

**RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR
UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT
INFEKSI SALURAN KEMIH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

oleh:

SEPTIAN TRIWAHYUDI
10851001632



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2013**

**RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR
UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT
INFEKSI SALURAN KEMIH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER**

**SEPTIAN TRIWAHYUDI
10851001632**

Tanggal Sidang: 10 Oktober 2013

Periode Wisuda: November 2013

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih merupakan aplikasi komputer yang mengadopsi kemampuan pakar Urologi dalam hal diagnosa awal penyakit saluran kemih. Sistem pakar ini dibuat menggunakan metode Dempster-Shafer yaitu metode yang digunakan untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* and *plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal). Alasan mendasar mengapa sistem pakar dapat dikembangkan untuk menggantikan seorang pakar yaitu dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan di berbagai lokasi, seorang pakar akan pensiun atau meninggal, serta mahalnya biaya konsultasi seorang pakar.

Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih ini akan memberikan diagnosa awal nama penyakit dan presentase penyakit, juga akan memberikan keterangan mengenai penyebab, pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit yang terdiagnosa diderita oleh pasien. Sistem pakar ini dapat memberikan diagnosa awal terhadap 7 jenis penyakit serta sebanyak 37 jenis gejala penyakit infeksi saluran kemih. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan kesimpulan yaitu sistem pakar ini telah sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat memberikan diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih.

Kata kunci: Dempster-Shafer , *Forward Chaining*, Infeksi Saluran Kemih, Sistem Pakar

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Penulis mengucapkan puji dan syukur yang tak terhingga kepada Allah Swt yang telah memberikan rahmat dan berkahnya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan judul rancang bangun aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih dengan menggunakan metode Dempster-Shafer ini dengan baik. Shalawat beserta salam Penulis sampaikan kepada junjungan umat Islam nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Terdapat banyak pihak yang membantu Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini baik berupa motivasi, materi, maupun ilmu. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Nazir, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Elin Haerani, ST, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Muhammad Affandes, S.T, M.T. sebagai koordinator Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam memperlancar jalannya Tugas Akhir Penulis.
5. Ibu Elin Haerani, S.T, M.Kom. selaku Pembimbing Tugas Akhir Penulis.
6. Ibu DR. Okfalisa, S.T, M.Sc. selaku Penguji I, bapak Muhammad Affandes, S.T, M.T. selaku penguji II, dan bapak M. Safrizal, S.T, M.Cs. yang telah memberikan masukan atas Tugas Akhir Penulis
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Informatika UIN Suska Riau yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, wawasan dan pola fikir yang bermanfaat bagi Penulis.

8. dr. Afdal, Sp.U selaku dokter pakar yang telah bersedia memberikan waktu dan ilmunya kepada Penulis dalam rangka pengumpulan data penelitian Penulis.
9. dr. Anda Citra Utama, Sp.PD selaku dokter penyakit dalam yang telah memberikan banyak informasi untuk mendukung data penelitian tugas akhir Penulis.
10. Kepada kedua orang tua Penulis, Mama dan Papa tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, do'a dan harapan kepada Penulis sehingga Penulis memiliki motivasi yang besar dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada Mama dan Papa tercinta, terima kasih untuk segala dukungan dan bantuannya.
11. Kepada seluruh keluarga besar Penulis, kakak dan adik yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada Penulis.
12. Kepada Misriyenti, S.T yang selalu memberikan semangat dan dukungan sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan TIF B 08 serta teman-teman di Teknik Informatika 08.
14. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir, yang tidak dapat Penulis cantumkan satu per satu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis menyampaikan maaf yang sebesar-besarnya. Penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi Penulis dan pembaca sekalian.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pekanbaru, 10 Oktober 2013

Septian Triwahyudi

10851001632

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-4
1.3. Tujuan.....	I-4
1.4. Batasan Masalah.....	I-4
1.5. Sistematika Penulisan.....	I-4
 BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1. Sistem Pakar	II-1
2.1.1. Struktur Sistem Pakar	II-2
2.2. Metode Dempster-Shafer	II-4
2.2.1. Algoritma Dempster-Shafer	II-7
2.3. Penyakit Infeksi Saluran Kemih.....	II-8
2.4. Perhitungan Manual Metode Dempster-Shafer terhadap Penyakit Infeksi Saluran Kemih.....	II-10
 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Identifikasi Masalah	III-2

3.2. Perumusan Masalah.....	III-2
3.3. Pemilihan Metode Pengembangan Sisem	III-2
3.4. Pengumpulan Data	III-2
3.5. Analisa Sistem.....	III-3
3.6. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	III-3
3.7. Analisa Model	III-4
3.8. Perancangan Perangkat Lunak	III-4
3.9. Implementasi	III-4
3.10. Pengujian	III-5
3.11. Kesimpulan dan Saran.....	III-5
 BAB IV. ANALISA	
4.1. Analisa Sisem	IV-1
4.1.1. Analisa Kebutuhan Data	IV-2
4.1.2. Analisa Basis Pengetahuan	IV-3
4.1.3. Mesin Inferansi	IV-17
4.1.4. Penalaran Inferensi	IV-17
4.1.5. Pohon Inferensi	IV-18
4.1.6. Proses Penentuan Jenis Penyakit	IV-22
4.1.7. Analisa Metode Dempster-Shafer.....	IV-23
4.2. Analisa Perancangan Sistem Pakar.....	IV-36
4.2.1. <i>Flowchart</i>	IV-36
4.2.2. Diagram Konteks	IV-37
4.2.3. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	IV-38
4.2.3.1. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) Level I.....	IV-38
4.2.3.2. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) Level II	IV-39
4.2.3.3. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) Level III.....	IV-41
4.2.4. ER-Diagram	IV-43
4.3. Perancangan <i>Database</i> dan Antar Muka	IV-44
4.3.1. Rancangan <i>Database</i>	IV-44
4.3.1.1. Tabel Admin	IV-44
4.3.1.2. Tabel Penyakit	IV-45

4.3.1.3. Tabel Gejala.....	IV-45
4.3.1.4. Tabel Keterangan.....	IV-45
4.3.1.5. Tabel Pasien.....	IV-46
4.3.1.6. Tabel Rekamedis	IV-46
4.3.2. Rancangan Antar Muka Sistem	IV-47
4.3.2.1. Rancangan Struktur Menu	IV-47
4.3.2.2. Rancangan Antar Muka	IV-47
4.3.2.2.1. Rancangan Menu Utama Pasien.....	IV-47
4.3.2.2.2. Rancangan Menu Diagnosa Pasien	IV-48
4.3.2.2.3. Rancangan Tampilan Login Admin	IV-49
4.3.2.2.4. Rancangan Tampilan Menu Utama Pada Akun Admin.....	IV-50
4.3.2.2.5. Rancangan Menu Penyakit Pada Akun Admin.....	IV-50
4.3.2.2.6. Rancangan Menu Gejala Pada Akun Admin.....	IV-51
4.3.2.2.7. Rancangan Menu Solusi Pada Akun Admin.....	IV-52
4.3.2.2.8. Rancangan Menu Riwayat Rekamedis Pada Akun Admin.....	IV-54
4.3.2.2.9. Rancangan Menu Riwayat Pasien Pada Akun Admin.....	IV-55

BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1. Implementasi.....	V-1
5.1.1. Perangkat Implemenasi.....	V-1
5.1.1.1. Perangkat Keras	V-1
5.1.1.2. Perangkat Lunak	V-1
5.1.2. Implementasi Proses Pasien dan Admin	V-2
5.1.2.1. Implementasi Proses Pada Pasien.....	V-2
5.1.2.1.1. Tampilan Menu Utama	V-2
5.1.2.1.2. Tampilan Menu Halaman Diagnosa Penyakit	V-2

5.1.2.2. Implementasi Proses Pada Admin	V-4
5.1.2.2.1. Tampilan Menu Login Admin	V-5
5.1.2.2.2. Tampilan Menu Utama	V-5
5.1.2.2.3. Tampilan Menu Penyakit	V-6
5.1.2.2.4. Tampilan Menu Gejala.....	V-7
5.1.2.2.5. Tampilan Menu Solusi	V-8
5.1.2.2.6. Tampilan Menu Riwayat Rekamedis	V-10
5.1.2.2.7. Tampilan Menu Riwayat Pasien	V-11
5.2. Pengujian Sistem	V-11
5.2.1. Perangkat Pengujian Sistem.....	V-11
5.2.1.1. Perangkat Keras	V-11
5.2.1.2. Perangkat Lunak	V-12
5.2.2 . Teknik Pengujian	V-12
5.2.2.1. Pengujian Black Box	V-12
5.2.2.1.1. Pengujian Modul Pasien.....	V-12
5.2.2.1.2. Pengujian Modul Admin	V-13
5.2.2.2. <i>User Acceptance Test</i>	V-14
5.2.2.2.1. Pertanyaan Kuisisioner Kepada Responden Masyarakat Umum	V-15
5.2.2.2.2. Pertanyaan Kuisisioner Kepada Responden Dokter Pakar dan Ahli Kesehatan	V-16
5.2.2.3. Perbandingan Akurasi Sistem Dengan Dokter Pakar Urologi.....	V-20
5.3. Kesimpulan Pengujian	V-22
BAB VI. PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN	
BIODATA	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi saluran kemih merupakan penyakit yang sering ditemui dan diderita oleh pria dan wanita. Di Indonesia dengan perkiraan penduduk sebanyak 201 juta, angka penderita infeksi saluran kemih mencapai 294.000 orang per tahun. Beberapa kebiasaan buruk seperti kurang mengkonsumsi air putih dan sering menunda keinginan untuk buang air kecil adalah penyebab timbulnya penyakit ini. Infeksi saluran kemih juga dapat disebabkan oleh kebiasaan buruk dalam hal seksual yaitu sering bergonta ganti pasangan yang kemungkinan salah satu pasangan memiliki penyakit atau bakteri yang terdapat pada organ intimnya. Penyakit ini akan mudah terjadi apabila sistem daya tahan tubuh mulai berkurang dan menurun sehingga memungkinkan bakteri apa saja mudah muncul dan masuk ke dalam tubuh. Pada awalnya penyakit ini hanya menyerang organ reproduksi, namun dapat menyebar hingga ke organ tubuh lainnya yang disertai bakteri, jamur dan kuman sehingga menyebabkan infeksi (Nugroho, 2010).

Penanganan terhadap penyakit infeksi saluran kemih dapat dilakukan dengan berkonsultasi dengan bagian urologi pada sebuah rumah sakit. Pada bagian urologi tersebut, penderita penyakit infeksi saluran kemih akan ditangani oleh seorang pakar urologi. Pakar urologi akan mendiagnosa penyakit dari gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien secara cepat dan tepat. Namun, pada bagian inilah akan ditemukan beberapa permasalahan ketika penderita penyakit infeksi saluran kemih memutuskan untuk berkonsultasi dengan pakar urologi. Diantara permasalahan tersebut adalah pakar yang tidak ada di tempat, biaya untuk berkonsultasi dengan pakar cukup mahal, serta masih terbatasnya jumlah pakar di bidang urologi pada suatu daerah. Menurut *British Association of Urological Surgeon* merekomendasikan bahwa harus ada satu orang ahli urologi setiap 100.000 orang. Sementara, jumlah ahli urologi di Indonesia hingga kini baru

mencapai hampir 200 orang. Jumlah ini sangat tidak sebanding dengan jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 201 juta. Berarti seharusnya harus ada 2.010 orang ahli urologi di Indonesia. Masih sangat jauh dari jumlah yang direkomendasikan (Gardjito, 2008). Seiring dengan berkembangnya permasalahan tersebut, maka dibutuhkanlah sebuah sistem pakar yang akan mengadopsi pengetahuan pakar kedalam komputer untuk selanjutnya dapat dipahami oleh orang lain dalam menyelesaikan permasalahan pendeteksian penyakit infeksi saluran kemih dengan memanfaatkan pengetahuan kepakaran.

Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar (Durkin, 1994). Kemampuan seorang pakar meliputi perumusan dan pengenalan masalah, penyelesaian masalah dengan cepat dan tepat, penjelasan solusi, belajar dari pengalaman, restrukturisasi pengetahuan, serta penentuan relevansi atau keterhubungan suatu masalah kepakaran. Alasan mendasar mengapa sistem pakar dapat dikembangkan untuk menggantikan seorang pakar yaitu dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan di berbagai lokasi, secara otomatis mengerjakan tugas-tugas rutin yang membutuhkan pengetahuan seorang pakar, seorang pakar akan pensiun atau meninggal, serta mahal biaya konsultasi seorang pakar.

Komponen yang terdapat pada sebuah aplikasi sistem pakar adalah adanya antar muka pengguna yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem pakar, basis pengetahuan yang berisi pengetahuan dalam merumuskan dan menyelesaikan permasalahan, mesin inferensi yang berguna untuk menganalisa permasalahan, memberikan penalaran dan menarik kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang disediakan, serta mesin pengembangan (*development engine*) yang berupa bahasa pemrograman.

Metode yang digunakan dalam sistem pakar deteksi penyakit infeksi saluran kemih ini adalah dengan menggunakan metode Dempster-Shafer yaitu metode yang digunakan untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* and

plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), bertujuan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. Sedangkan metode penelusuran yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah menggunakan metode *forward chaining*.

Penelitian terdahulu mengenai sistem pakar dengan menggunakan metode Dempster-Shafer telah dilakukan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Aprilia Sulistyohati dari jurusan teknik informatika Universitas Islam Indonesia tahun 2008 dengan judul Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ginjal dengan metode dempster-shafer. Dari penelitian tersebut dihasilkan kesimpulan bahwa nilai kepercayaan yang dihasilkan dari sistem ini sama dengan hasil perhitungan secara manual dengan menggunakan teori Dempster-Shafer. Sehingga keakuratan hasilnya sudah sesuai dengan perhitungan yang diharapkan.

Penelitian selanjutnya yaitu penelitian mengenai sistem pakar menggunakan metode *backward* dan *forward chaining* yaitu penelitian Diema Hernyka Satyareni dengan judul Sistem pakar diagnosis penyakit infeksi tropis dengan menggunakan *forward* dan *backward chaining* menghasilkan kesimpulan bahwa aplikasi yang dibuat dengan menggunakan metode *backward* dan *forward chaining* telah dapat membuat diagnosis penyakit dengan cukup baik, yaitu sudah mendekati hasil diagnosis yang dibuat seorang dokter penyakit infeksi tropis dimana tingkat kesesuaian gejala penyakit yang muncul 97,96 %.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu mengenai sistem pakar yang telah disebutkan di atas, maka Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Infeksi Saluran Kemih Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer”**.

Kelebihan dari penelitian tugas akhir yang akan dilakukan dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah, penelitian terdahulu hanya menggunakan metode *forward* dan *backward chaining*, sedangkan pada penelitian kali ini

Penulis menggunakan metode Dempster-Shafer dengan metode penelusuran menggunakan *forward chaining*. Kelebihan lain dari penelitian ini adalah studi kasus yang diambil pada penelitian sebelumnya yaitu mengenai penyakit ginjal dan penyakit infeksi tropis, sedangkan Penulis akan melakukan studi kasus pada penyakit Infeksi Saluran Kemih (ISK).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana membangun suatu aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih dengan menggunakan metode Dempster-Shafer dan metode penelusuran *forward chaining*.

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan dalam tugas akhir ini lebih terarah maka diberikan batasan masalah yaitu:

1. Metode penelusuran yang digunakan adalah metode *Forward Chaining*.
2. Penyakit yang menjadi objek penelitian dalam tugas akhir ini adalah 7 jenis penyakit infeksi saluran kemih dengan 37 gejala penyakit.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah membuat rancang bangun aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam tugas akhir ini dibagi kedalam 6 bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan dasar-dasar dari penulisan laporan tugas akhir ini, yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai segala sesuatu hal yang berkaitan dengan proses penulisan tugas akhir ini dan dijadikan sebagai sebuah landasan dalam penulisan dan penelitian. Diantaranya adalah mengenai pengertian sistem pakar, penyakit infeksi saluran kemih serta mengenai metode Dempster-Shafer dan metode *forward chaining*.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah yang dilaksanakan dalam proses penelitian, yaitu tahapan penelitian, persiapan penelitian, pengumpulan data, analisis data, perancangan dan implementasi beserta pengujian pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih.

BAB IV. ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas uraian tentang metode analisis terhadap kebutuhan perangkat lunak yang meliputi kebutuhan *input*, kebutuhan *output*, kebutuhan proses, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dan lain-lain. Selain itu bab ini juga menguraikan tentang metode perancangan perangkat lunak yang meliputi pembahasan mengenai diagram konteks, diagram arus data, *entity relationship diagram*, dan gambaran antar muka perangkat lunak yang akan dibangun.

BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan pembuatan aplikasi yang merupakan implementasi dari hasil analisa dan perancangan, serta pengujian dari aplikasi yang dirancang.

BAB VI. PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar bekerja berdasarkan pengetahuan yang dimasukkan oleh seorang atau beberapa orang pakar dalam rangka mengumpulkan informasi hingga sistem pakar dapat menemukan jawabannya (Kusrini,2006).

Secara umum dikatakan bahwa sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu. Sistem pakar merupakan program “*artificial intelligence*” (“kecerdasan buatan” atau AI) yang menggabungkan basis pengetahuan dengan mesin inferensi. Hal ini merupakan bagian perangkat lunak spesialisasi tingkat tinggi atau bahasa pemrograman tingkat tinggi (*High Level Language*), yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar dalam satu bidang keahlian tertentu. Program ini bertindak sebagai konsultan yang cerdas atau penasihat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu, sebagai hasil himpunan pengetahuan yang telah dikumpulkan dari beberapa orang pakar. Dengan demikian seorang awam sekalipun bisa menggunakan sistem pakar itu untuk memecahkan berbagai persoalan yang ia hadapi dan bagi seorang ahli, sistem pakar dapat dijadikan alat untuk menunjang aktivitasnya yaitu sebagai sebagai asisten yang berpengalaman. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newl dan Simon.

2.1.1 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki dua bagian utama, yaitu :

- a) Lingkungan pengembangan (*development environment*), yaitu bagian yang digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
- b) Lingkungan konsultasi (*consultation environment*), yaitu bagian yang digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan.

Sistem pakar memiliki 3 bagian, yaitu antar muka pengguna, mesin inferensi dan basis pengetahuan.

1. Antar Muka Pengguna

Antar muka pengguna adalah perangkat lunak yang menyediakan media komunikasi antara pengguna dengan sistem. Antar muka pengguna memberikan fasilitas informasi dan berbagai keterangan yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sehingga ditemukan sebuah solusi.

2. Mesin Inferensi

Mesin Inferensi (*Inference Engine*), merupakan otak dari Sistem Pakar, juga dikenal sebagai penerjemah aturan (*rule interpreter*). Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace*, dan untuk memformulasikan kesimpulan.

Kerja mesin inferensi meliputi:

- Menentukan aturan mana akan dipakai
- Menyajikan pertanyaan kepada pemakai, ketika diperlukan.
- Menambahkan jawaban ke dalam memori Sistem Pakar.

- Menyimpulkan fakta baru dari sebuah aturan.
- Menambahkan fakta tadi ke dalam memori.

Adapun cara dalam melakukan inferensi menggunakan *Forward Chaining* yaitu dengan cara pencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Metode inferensi cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (controlling) dan peramalan (prognosis).

3. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan inti program sistem pakar. Pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. Basis pengetahuan ini bisa direpresentasikan dalam berbagai macam bentuk, salah satunya adalah bentuk *case based reasoning* yang ditemukan dari ide untuk menggunakan pengalaman yang terdokumentasi dalam menyelesaikan masalah yang baru. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan (Kusumadewi, 2003) yaitu penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*) dan penalaran berbasis kasus (*case-based reasoning*). Penalaran berbasis kasus (*case-based reasoning*) akan digunakan dalam penelitian kali ini. Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila pengguna menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu bentuk ini juga digunakan bila telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer, dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan yang diakuisisi adalah pengetahuan prosedural (apa yang harus dilakukan, berupa aturan, prosedur, metode, dan lain-lain) serta pengetahuan deklaratif (termasuk dan tidak termasuk, berupa fakta, konsep, dan lain-lain). Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan

penelitian dan pengalaman pemakai. Ada beberapa tantangan dalam melakukan akuisisi, yaitu pengetahuan yang tidak lengkap, pengetahuan yang salah, kemampuan menjelaskan pengetahuan dan pandangan yang berbeda dari beberapa pakar. Metode akuisisi pengetahuan :

- a. Wawancara : metode yang paling banyak digunakan, yang melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara. Wawancara yang akan dilakukan pada penelitian kali ini adalah wawancara dengan satu orang pakar urologi yaitu dr. Afdhal, Sp.U. Selain itu wawancara juga akan dilakukan kepada perawat Ns. Roni Saputra,S.Kep dan Ns. Ika Irmaniaty Yuliana,S.Kep.
- b. Analisis protokol : dalam metode ini pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut direkam, dituliskan, dan dianalisis.

2.2 Teori Metode Dempster-Shafer

Teori Dempster-Shafer (DST) yang dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan *evidence* (bukti) dari beberapa sumber dan mendatangkan/memberikan tingkat kepercayaan (direpresentasikan melalui fungsi kepercayaan) dimana mengambil dari seluruh *evidence* yang tersedia (Dempster,1994). Teori tersebut pertama kali dikembangkan oleh Arthur P. Dempster and Glenn Shafer. Dalam sebuah akal yang sempit, definisi teori *Dempster-Shafer* mengacu pada konsepsi original dari pada teori oleh Dempster dan Shafer. Bagaimanapun, merupakan sebuah teori yang biasa digunakan untuk mendefinisikan akal secara lebih luas dari beberapa pendekatan umum serupa, sebagaimana telah diadaptasi untuk beberapa jenis dari situasi. Pada situasi tertentu, banyak penulis telah menawarkan aturan berbeda untuk menggabungkan barang bukti, biasanya dengan melihat kembali dan menangani konflik barang bukti secara lebih baik.

Teori *Dempster-Shafer* merupakan generalisasi dari teori Bayesian probabilitas subjektif. Dimana kebutuhan probabilitas yang akan dibutuhkan untuk setiap pertanyaan dari keinginan, fungsi kepercayaan berdasarkan pada

tingkat kepercayaan (percaya diri atau percaya) untuk sebuah pertanyaan dalam probabilitas untuk sebuah pertanyaan tertentu. Derajat kepercayaan dapat memiliki atau tidak memiliki properti matematika dari probabilitas, berapa banyak perbedaan yang bergantung dari seberapa dekat 2 buah pertanyaan berelasi. Tempatkan di jalur lain, yang merupakan jalur untuk merepresentasikan epistemic plausibilitas, tetapi hal tersebut dapat memberikan hasil jawaban yang kontradiksi dimana dapat dihasilkan menggunakan teori probabilitas.

Melalui yang digunakan sebagai metode dari penggabungan sensor, teori Dempster Shafer berdasarkan pada dua ide yaitu memperoleh tingkat kepercayaan untuk sebuah pertanyaan dari probabilitas subjektif dimana dapat berdasarkan pada item independent sebuah barang bukti. Dengan esensi, derajat dari kepercayaan dalam sebuah proporsi yang bergantung secara primer dari pada jumlah jawaban (untuk pertanyaan yang berelasi) yang berisikan proposi. Dan probabilitas subjektif untuk setiap pertanyaan. Dan juga berkontribusi pada aturan dari kombinasi yang merefleksikan asumsi umum mengenai data.

Melalui formalisasi sebuah derajat kepercayaan (dan juga diferensikan secara umum) merupakan sebuah representasi sebagai fungsi kepercayaan dari pada distribusi probabilitas Bayesian. Nilai probabilitas diberikan untuk sekumpulan dari kemungkinan dari pada sebuah acara tunggal melalui perbandingan tersebut ditetapkan dari fakta dimana secara natural menyandikan barang bukti sesuai dengan keinginan dari proporsi.

Kerangka Shafer dapat memberikan kepercayaan mengenai proposi untuk dapat direpresentasikan sebagai interval, diliputi dengan 2 buah nilai, kepercayaan (atau dukungan) dan hal yang masuk akal.

belief plausibility

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval :

[*Belief*, *Plausibility*]

- a. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan Plausibility (Pl) jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.
- b. Plausibility dinotasikan sebagai :

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$$

Jika yakin akan $\neg s$ maka dikatakan bahwa $Bel(s) = 1$ dan $pl(\neg s) = 0$.

Keterangan:

Pl : plausibility (nilai kepastian)

Bel : belief (nilai kepercayaan)

$\neg s$: himpunan

Pada teori Dempster-Shafer dikenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan θ (theta). Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah untuk mengkaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen dari θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, tetapi juga semua himpunan bagiannya (sub-set). Sehingga jika θ berisi n elemen, maka sub-set dari θ berjumlah 2^n . Selanjutnya harus ditunjukkan bahwa jumlah semua densitas (m) dalam sub-set θ sama dengan 1.

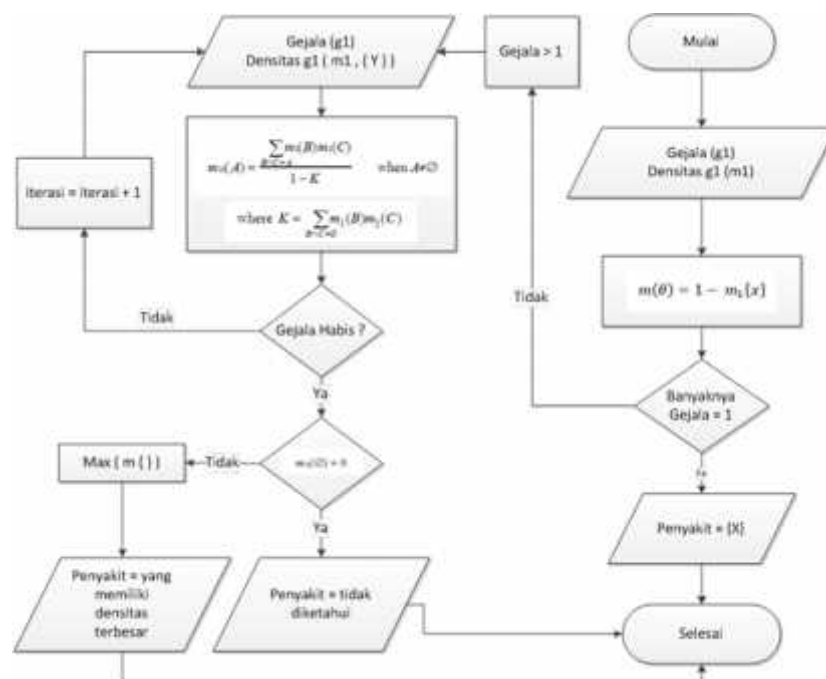
Kepercayaan dalam hipotesis di konstitusikan melalui jumlah dari masa dari keseluruhan kumpulan dengan (seperti jumlah dari masa untuk keseluruhan subset dari hipotesis). Merupakan jumlah dari kepercayaan dimana secara langsung mendukung sekumpulan hipotesis yang diberikan terakhir, membentuk dasar. Kepercayaan (biasanya dinotasikan dengan Bel) mengukur kekuatan dari barang bukti dalam kesukaan dari sekumpulan atau proporsi. Memiliki rentang antara 0 (mengindikasikan tidak ada barang bukti) sampai 1 (yang menunjukan kepastian). Hal yang masuk akal merupakan 1 dikurangi jumlah dari masa dari

semua kumpulan masa untuk seluruh kumpulan yang berinterseksi dengan hipotesis adalah kosong.

Merupakan sebuah batas atas dari kemungkinan dimana hipotesis dapat menjadi benar. Dapat memungkinkan menjadi kondisi dari sistem menuju nilai yang diinginkan, dikarenakan terdapat banyak barang bukti, dikarenakan terdapat banyak barang bukti yang kontradiksi hipotesis. Plausability (hal yang masuk akal) didefinisikan sebagai $Pl(s) = 1 - Bel(\sim s)$. juga memiliki rentang dari 0 sampai 1 dan mengukur tambahan dimana setiap barang bukti merupakan selera dari $\sim s$ merupakan ruang diluar dari pada s .

2.2.1 Algoritma Dempster-Shafer

Algoritma Dempster-Shafer merupakan gambaran algoritma, untuk mempermudah pembacaan algoritma DST, maka dijelaskan melalui flow diagram sebagai berikut :



Gambar 2.1 Flowchart Teori Dempster-Shafer

Keterangan :

X = Penyakit

I = Iterasi jumlah Gejala

m = nilai densitas/kepercayaan

2.3 Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Infeksi Saluran Kemih (ISK) dapat terjadi akibat dari kebiasaan buruk seperti kurang konsumsi air putih dan sering menahan buang air kecil, kateterisasi dan penyakit lainnya yang menyertai infeksi saluran kemih ini terjadi. Infeksi saluran kemih yang juga dapat disebabkan oleh kebiasaan buruk dalam hal seksual seperti gonta-ganti pasangan yang kemungkinan salah satu dari pasangan memiliki penyakit atau bakteri yang terdapat pada organ intimnya. Saluran kemih ini akan mudah terjadi apabila sistem daya tahan tubuh sudah mulai berkurang dan menurun sehingga memungkinkan bakteri apa saja mudah muncul dan mudah masuk ke dalam tubuh.

Saluran kemih yang menyebabkan infeksi ini umumnya memang tidak menimbulkan gejala, namun infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh adanya batu pada saluran kemih atau ginjal yang semakin memperburuk keadaan. Saluran kemih hanya menyerang pada tiap organ reproduksi dan dapat menyebar hingga ke organ lainnya yang disertai bakteri, jamur dan kuman lainnya yang menyebabkan infeksi.

Namun dalam keadaan yang semakin buruk infeksi saluran kemih ini dapat menimbulkan gejala yang cukup dirasakan oleh penderita, seperti :

1. Uretritis (radang uretra)

Saluran kemih yang menyerang bagian urtritis (radang uretra) menunjukkan gejala infeksi saluran kemih secara umum, seperti :

- Rasa panas yang ditimbulkan pada bagian tersebut.
- Keluar nanah dari uretra

Hal ini dapat terjadi pada mereka yang berusia dewasa muda dan umumnya disebabkan oleh mereka yang sering berganti pasangan yang terinfeksi.

2. Epididimitis (radang epididimis)

Saluran kemih yang terjadi pada radang epididimis yang mengakibatkan perlunakan atau pembengkakan epididimis dan testis. Gejala yang ditimbulkan seperti skrotum memerah dan bengkak. Disertai demam dan lesu. Kemungkinan adanya pernah mengalami sistitis yang sedang atau sebelumnya diderita oleh mereka yang berusia dewasa muda atau mereka yang berusia cukup tua pada penyakit prostatitis.

3. Prostatitis (radang prostat)

Prostatitis ini terjadi karena seringnya menahan rasa ingin berkemih yang tidak tertahan dan kemudian ketika berkemih terasa panas. Pada beberapa orang yang mengalami hal demikian, ketika berkemih disertai dengan adanya darah pada urine (hematuria) dan disertai rasa nyeri disekitar dubur atau anus. Beberapa orang mungkin mengalami demam dan lesu.

Prostatitis ini lebih sering mendera pada mereka yang berusia tua sekitar 45 tahun keatas yang juga memiliki sistitis atau uretritis.

4. Pielonefritis (radang ginjal dan pielumnya)

Gejala yang ditimbulkan, seperti demam, lesu, sakit pinggang. Umumnya diderita pada mereka yang menderita obstruksi atau batu ginjal atau mereka yang baru saja mengalami sistitis.

5. Abses ginjal

Abses ginjal terjadi karena adanya komplikasi dari pielonefritis yang gejalanya pun sama, seperti sakit pinggang yang sangat berat dirasakan. Umumnya terjadi pada mereka yang memiliki daya tahan tubuh yang lemah dan dapat pula disebabkan oleh infeksi usus atau kulit.

6. Abses perirenal (abses di sekitar ginjal)

Abses perirenal ini biasanya terjadi pada mereka yang menderita diabetes mellitus yang dapat disertai dengan demam ringan, lesu, berat badan yang semakin menurun, rasa sakit pada pinggang yang semakin berat dirasakan. Hal ini disebabkan oleh abses ginjal yang sudah pecah.

7. Sistitis (radang kandung kemih)

Sistitis ini paling banyak terjadi pada wanita, hal ini disebabkan oleh adanya perubahan pada virus atau bakteri yang terdapat pada vagina, vulva dan uretra. Sistitis yang banyak terjadi pada wanita umumnya dapat ditularkan melalui hubungan seksual pada pasangan yang terinfeksi atau dapat pula terjadi karena buruknya pengosongan kandung kemih akibat kerusakan syaraf, katub uretra posterior konginetal dan penyempitan uretra.

Gejala yang timbul seperti rasa panas ketika berkemih karena rasa ingin berkemih yang tidak tertahankan, dapat pula ditemukan darah yang bercampur dengan urine yang dapat disertai dengan spasme kandung kemih. Jika sistitis ini pada pria dikaitkan oleh adanya gangguan pada prostat.

2.4 Perhitungan Manual Metode Dempster Shafer terhadap Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Berikut ini diberikan contoh perhitungan manual dari metode Dempster Shafer terhadap penyakit infeksi saluran kemih.

Pada contoh kasus di bawah ini, dimisalkan seseorang yaitu X menderita gejala penyakit infeksi saluran kemih yang masih belum diketahui jenis penyakit apa yang dideritanya. Jenis penyakit infeksi saluran kemih tersebut yaitu uretritis (radang uretra), epididimitis (radang epididimis), prostatitis (radang prostat), pielonefritis (radang ginjal dan pielumnya), abses ginjal, abses perirenal (abses di sekitar ginjal) dan sistitis (radang kandung kemih). X kemungkinan akan menderita salah satu dari tujuh penyakit tersebut. Gejala pertama yang dirasakan

X adalah keluar nanah pada saluran kencing dan sakit yang luar biasa saat buang air kecil. Lalu dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode Dempster Shafer.

Metode Dempster-Shafer pada sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih dilakukan dengan mengkalkulasikan setiap gejala yang dirasakan pasien dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$m_3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(x) \cdot m_2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(x) \cdot m_2(y)}$$

Rumus 2.1 Kombinasi menggunakan metode Dempster-Shafer

$$m(\emptyset) = 1 - m$$

Rumus 2.2 Mencari nilai theta menggunakan metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih jika dilakukan perhitungan secara manual dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini:

Dimisalkan gejala yang diambil merupakan gejala yang dirasakan oleh pasien. Berikut contoh gejala yang dipilih dan perhitungan manualnya:

- A : URETRITIS
- B : EPIDIDIMITIS
- C : PROSTATITIS
- D : PIELONEFRITIS
- E : ABSES GINJAL
- F : ABSES PERIRENAL
- G : SISTITIS

Langkah 1 dengan gejala pertama yaitu keluar nanah pada saluran kencing. Maka dikatakan gejala 1 (keluar nanah pada saluran kencing) dengan nilai densitas dari pakar urologi adalah 0,9.

$$m(\cdot) = (A, B, C, D, E, F, G)$$

$$m1\{A, D\} = 0,9$$

$m1\{\cdot\}$ menggunakan **Rumus 2.2**

$$m1\{\cdot\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Dari gejala 1 yaitu keluar nanah pada saluran kencing, ternyata merupakan gejala dari dua buah penyakit yaitu Uretritis dan Pielonefritis. Setelah itu, X merasakan gejala kedua yaitu sakit yang luar biasa saat buang air kecil dengan nilai densitas dari pakar yaitu 0,8.

$$m2\{A, D\} = 0,8$$

$m2\{\cdot\}$ menggunakan rumus 2.2 Mencari nilai theta metode Dempster-Shafer

$$m2\{\cdot\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Langkah selanjutnya adalah dengan menghitung nilai kombinasi dari dua gejala yang dirasakan yaitu:

Tabel kombinasi $m1$ dan $m2$:

		{A,D}	0.9		0.1
{A,D}	0.8	{A,D}	0.72	{A,D}	0.08
	0.2	{A,D}	0.18		0.02

Dari tabel kombinasi tersebut dihasilkan nilai $m3$, karena nilai $m3$ merupakan hasil kombinasi dari {A,D} dan { } sehingga membentuk kombinasi baru yang dinotasikan dengan $m3$.

Mencari $m3$ menggunakan **Rumus 2.1**

$$m3\{A, D\} = \frac{0,72 + 0,08 + 0,18}{1 - 0} = 0,98$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0,02}{1 - 0} = 0,02$$

Langkah selanjutnya, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu saluran kencing terasa panas dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,9.

$$m_4\{A\} = 0,9$$

$$m_4\{\theta\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m_3 dengan m_4 sebagai berikut:

		{A}	0.9		0.1
{A,D}	0.98	{A}	0.882	{A,D}	0.098
	0.02	{A}	0.018		0.002

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m_5 yang merupakan kombinasi antara {A},{A,D}, dan { θ } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m_5 A = \frac{0,882 + 0,018}{1 - 0} = 0,9$$

$$m_5 A,D = \frac{0,098}{1 - 0} = 0,098$$

$$m_5 \theta = \frac{0,002}{1 - 0} = 0,002$$

Setelah itu, X merasakan gejala berikutnya yaitu air kencing berwarna kuning kehijauan dengan nilai densitas dari pakar yaitu 0,6.

$$m_6\{A\} = 0,6$$

$$m_6\{\theta\} = 1 - 0,6 = 0,4$$

Langkah berikutnya yaitu dilakukan kombinasi antara m_5 dengan gejala berikutnya yaitu m_6 :

		{A}	0.6		0.4
{A}	0.9	{A}	0.54	{A}	0.36
{A,D}	0.098	{A}	0.0588	{A,D}	0.0392
	0.002	{A}	0.0012		0.0008

Dari hasil tabel kombinasi tersebut didapatkan nilai m baru yaitu m_7 yang merupakan hasil kombinasi antara {A} {A,D} dan { θ } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m7 A = \frac{0,54 + 0,36 + 0,0588 + 0,00012}{1 - 0} = 0,96$$

$$m7 A,D = \frac{0,0392}{1 - 0} = 0,0392$$

$$m7 \theta = \frac{0,0008}{1 - 0} = 0,0008$$

Dari hasil kombinasi diatas didapatkan hasil dalam bentuk persentase sebagai berikut:

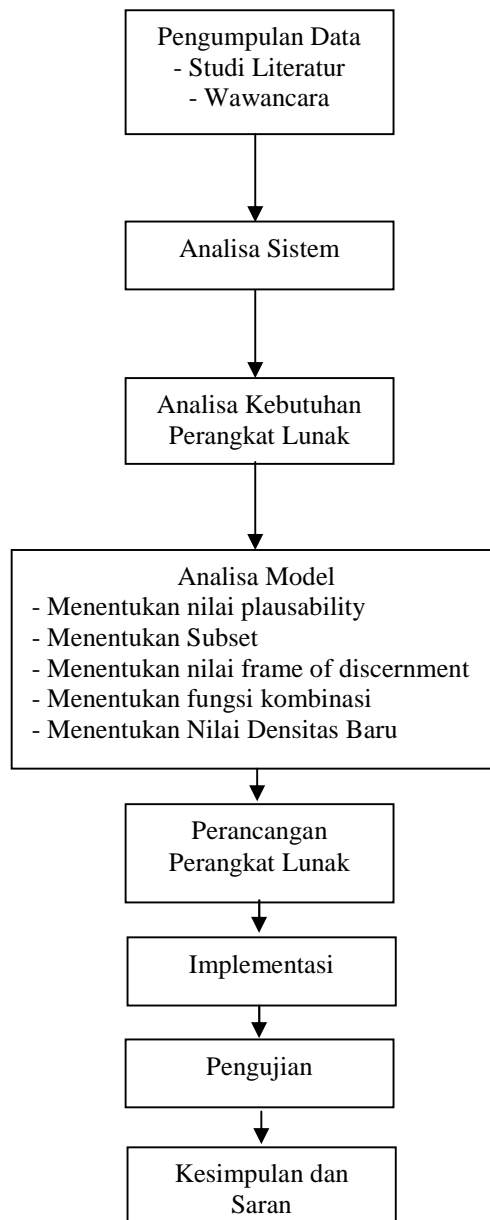
$$\begin{aligned} m7\{A\} &= 0,96 \times 100\% = 96\% && \text{mengidap penyakit A (Uretritis)} \\ m7\{A,D\} &= 0,0392 \times 100\% = 3,92\% && \text{mengidap penyakit A,D (Uretritis,} \\ &&& \text{Pielonefritis)} \\ m7\{ \} &= 0,0008 \times 100\% = 0,08\% && \text{penyakit tidak diketahui} \end{aligned}$$

Dari perhitungan $m7$ tersebut maka didapatkan hasil akhir bahwa X terdiagnosa menderita penyakit $\{A\}$ yaitu penyakit Uretritis dengan jumlah presentase kemungkinan yaitu 96%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Bagan Metodologi Penelitian

Dalam metodologi penelitian dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang terkait secara sistematis. Tahapan ini diperlukan untuk memudahkan dalam melakukan penelitian. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

3.1 Identifikasi Masalah

Dari pengamatan pendahuluan yang dilakukan, diketahui bahwa permasalahan yang terjadi yaitu diperlukannya sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perlu dibuat suatu aplikasi sistem pakar. Aplikasi sistem pakar tersebut akan membantu untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih yang diderita oleh seseorang.

3.3 Pemilihan Metode Pengembangan Sistem

Dalam pemilihan metode pengembangan aplikasi yang akan dirancang dan dibangun adalah dengan menggunakan metode *Waterfall*. Dimana, metode ini merupakan metode yang sering disebut model air terjun atau biasa disebut siklus hidup perangkat lunak seperti spesifikasi persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian.

3.4 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian dan pembuatan sistem, yaitu dengan :

1. Wawancara (*Interview*)

Melakukan wawancara secara langsung kepada pakar di bidang urologi untuk mengetahui gejala dan jenis penyakit yang termasuk ke dalam penyakit infeksi saluran kemih. Wawancara akan dilakukan pada satu orang pakar urologi yaitu dr. Afdhal, SpU. Selain itu wawancara juga akan dilakukan kepada perawat Ns. Roni Saputra,S.Kep dan Ns. Ika Irmaniaty Yuliana,S.Kep.

2. Studi Pustaka

Studi kepustakaan dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku, jurnal-jurnal dan artikel-artikel di internet yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas.

3.5 Analisa Sistem

Pada bagian ini diberikan analisa terhadap kebutuhan sistem. Berikut ini gambaran umum mengenai analisa sistem pada metodologi penelitian:

- a. Menjelaskan mengapa aplikasi sistem pakar tersebut dibutuhkan
- b. Menjelaskan tujuan umum dari pembuatan aplikasi sistem pakar
- c. Melakukan validasi terhadap kesesuaian antara keahlian pakar dengan permasalahan yang diangkat
- d. Menjelaskan mengenai rancangan sistem pakar secara umum.

3.6 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada bagian ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan data, kebutuhan fungsi identifikasi unjuk kerja sistem pakar yang dimulai dari akusisi pengetahuan pakar ke sistem pakar yang akan dibuat, kaidah produksi yang digunakan hingga pemilihan metode inferensi.

3.7 Analisa Model

Bagian selanjutnya dalam metodologi penelitian rancang bangun sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih adalah dengan melakukan analisa model. Analisa model tersebut meliputi:

- Menentukan nilai plausability
- Menentukan Subset
- Menentukan nilai *frame of discernment*
- Menentukan fungsi kombinasi
- Menentukan Nilai Densitas Baru

3.8 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan struktur sistem, pengaturan sistem, dan metode yang akan digunakan.
- b. Perancangan sistem dengan proses aliran data berupa DFD (*Data Flow Diagram*) dan ERD (*Entity Relationship Diagram*)
- c. Perancangan struktur menu untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu dan fitur pada menu yang akan dibangun yang selanjutnya disesuaikan agar mudah dipahami oleh pengguna.
- d. Perancangan antarmuka untuk mempermudah komunikasi antara sistem dan pengguna, serta membuat tampilan sistem lebih menarik dan *user friendly*.
- e. Memilih bahasa pemrograman yang akan digunakan.

3.9 Implementasi

Implementasi sistem merupakan suatu konversi dari desain sistem yang telah dirancang kedalam sebuah program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis *website* dengan *database* MySQL. Adapun fungsi-fungsi perancangan aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi

saluran kemih adalah implementasi menu log in, menu utama dan penghitungan presentase terdeteksinya jenis penyakit infeksi saluran kemih.

3.10 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box dan User Acceptance Test*. Pada *Black Box* pengujian program aplikasi sistem pakar ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang seluruhnya menggunakan persyaratan fungsional dalam suatu program. Pengujian ini diuji cobakan kepada *user*, dan diberikan angket yang didalamnya berisi pertanyaan seputar Tugas Akhir ini. Tujuan diberi angket kepada *user* adalah untuk mengetahui apakah aplikasi sistem pakar telah sesuai dengan tujuannya. Apabila terjadi *error* atau tidak sesuai dengan tujuan yang akan dicapai maka dilakukan penganalisaan sistem kembali hingga tidak ditemukan adanya *error*, dan jika tidak ada *error* maka akan dilakukan proses selanjutnya.

3.11 Kesimpulan dan Saran

Tahapan akhir dari penelitian adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari tahapan sebelumnya, serta memberikan saran-saran dengan tujuan untuk menyempurnakan dan mengembangkan penelitian pada bidang yang bersangkutan.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa Sistem

Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih merupakan sistem pakar yang dibuat dengan tujuan membantu pendeteksian awal dari penyakit infeksi saluran kemih pada seorang pasien. Secara konvensional, proses ini dilakukan oleh seorang dokter pakar yaitu pakar di bidang Urologi. Alur dari sistem konvensional ini adalah seorang pasien menemui dokter Urologi untuk mengetahui apakah pasien tersebut menderita salah satu dari beberapa kemungkinan penyakit yang tergolong ke dalam penyakit infeksi saluran kemih. Dokter pakar Urologi mengajukan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan gejala yang diderita oleh pasien. Selanjutnya pasien menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh dokter pakar Urologi sesuai dengan gejala penyakit yang dirasakannya. Tahapan selanjutnya adalah dokter pakar Urologi memberikan kesimpulan mengenai diagnosa penyakit yang diderita pasien serta memberikan saran atau solusi yang sebaiknya dilakukan oleh pasien untuk mengurangi rasa sakit.

Proses pendeteksian penyakit infeksi saluran kemih secara konvensional yang dilakukan oleh dokter pakar Urologi ini dapat dipindahkan ke dalam sebuah sistem yang terkomputasi dengan mengadopsi kemampuan dan pengetahuan dokter pakar Urologi sehingga menghasilkan sebuah sistem yaitu sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih. Dengan demikian, sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih merupakan proses migrasi dari sistem konvensional ke dalam sistem komputasi dalam hal pendeteksian awal penyakit infeksi saluran kemih yang diderita oleh seorang pasien. Pada sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih ini telah dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan keilmuan pakar di bidang pendeteksian penyakit infeksi saluran kemih sehingga seluruh data penyakit, gejala, penyebab dan solusi dari sistem yang ada telah disesuaikan dengan pengetahuan pakar Urologi.

Alur dari sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP ini adalah pengguna diharuskan membuat akun untuk dapat mengakses sistem. Setelah mendapatkan username dan password pada saat pembuatan akun kemudian pengguna masuk ke dalam sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih dan selanjutnya menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh sistem dengan memilih salah satu jawaban yaitu iya atau tidak. Tahapan selanjutnya setelah pengguna menjawab seluruh pertanyaan yang diajukan adalah sistem akan memberikan hasil pendeteksian awal penyakit yang mungkin diderita oleh pengguna dengan presentase angka dan jenis penyakit yang diderita sesuai dengan perhitungan menggunakan metode Dempster-Shafer. Selain itu, sistem juga akan memberikan penjelasan mengenai penyebab, pencegahan serta pengobatan penyakit yang terdeteksi diderita oleh pengguna.

4.1.1. Analisa Kebutuhan Data

Analisa kebutuhan data merupakan analisa keseluruhan data yang dibutuhkan untuk membangun sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih. Analisa kebutuhan data pada sistem pakar ini didapatkan dari pengetahuan dokter pakar Urologi. Analisa kebutuhan data dalam pembuatan sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

a. Data penyakit

Data penyakit merupakan data mengenai jenis penyakit yang termasuk ke dalam kategori penyakit infeksi saluran kemih dan selanjutnya merupakan data yang digunakan untuk mengetahui jenis penyakit yang kemungkinan diderita oleh pasien. Pada sistem pakar ini terdapat 7 data penyakit yang dikategorikan sebagai penyakit infeksi saluran kemih yaitu penyakit Uretritis, Epididimitis, Prostatitis, Pielonefritis, Abses Ginjal, Abses Perirenal, serta Sistitis.

b. Data gejala

Data gejala merupakan gejala dari penyakit infeksi saluran kemih yang selanjutnya digunakan untuk mengetahui pengelompokan jenis penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan gejala yang dirasakan. Pada sistem pakar ini terdapat 37 data gejala dari penyakit infeksi saluran kemih.

c. Data solusi

Data solusi penyakit infeksi saluran kemih berisikan tentang informasi penyebab, pencegahan dan pengobatan dari setiap penyakit yang teridentifikasi diderita oleh pasien. Data tersebut berasal dari pakar Urologi yang selanjutnya dapat digunakan sebagai langkah awal penanggulangan penyakit yang diderita pasien.

d. Data nilai probabilitas densitas Dempster-Shafer

Data nilai probabilitas densitas Dempster-Shafer berisikan data nilai probabilitas densitas masing-masing hipotesis yang diperoleh dari nilai probabilitas densitas evidence berdasarkan perhitungan metode Dempster-Shafer.

4.1.2. Analisa Basis Pengetahuan

Analisa basis pengetahuan merupakan inti dari sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih yang akan merepresentasikan pengetahuan dari seorang pakar Urologi. Analisa basis pengetahuan dibangun untuk mengetahui jenis penyakit yang teridentifikasi diderita pasien dari 7 penyakit yang termasuk ke dalam kategori penyakit infeksi saluran kemih. Setiap gejala (memiliki nilai probabilitas densitas) yang dirasakan oleh pasien akan dicocokkan dengan basis pengetahuan yang dibangun sehingga menghasilkan kesimpulan jenis penyakit yang diderita pasien.

Basis pengetahuan yang ada pada sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih adalah sebagai berikut:

1. Basis pengetahuan gejala penyakit infeksi saluran kemih

2. Basis pengetahuan jenis penyakit infeksi saluran kemih
3. Basis Pengetahuan gejala dan jenis penyakit infeksi saluran kemih berdasarkan gejala spesifik dari penyakit tersebut
4. Basis pengetahuan nilai probabilitas densitas Dempster-Shafer
5. Basis pengetahuan solusi penyakit infeksi saluran kemih

Tahapan pertama yang diperlukan dalam membangun sebuah sistem pakar adalah mendefinisikan struktur basis pengetahuan dari sistem pakar tersebut. Basis pengetahuan adalah kumpulan fakta beserta aturan-aturan yang digunakan untuk membangun sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih. Berikut ini basis pengetahuan yang digunakan dalam membangun sistem pakar pendeteksian awal penyakit infeksi saluran kemih:

1. Basis pengetahuan gejala penyakit infeksi saluran kemih

Pada basis pengetahuan gejala dibutuhkan data gejala untuk mengetahui salah satu dari jenis penyakit infeksi saluran kemih yang kemungkinan diderita oleh pasien.

Berikut ini basis pengetahuan gejala penyakit infeksi saluran kemih yaitu:

1. Keluar nanah pada saluran kencing
2. Saluran kencing terasa panas seperti terbakar
3. Infeksi pada saluran kencing vagina atau cervic pada wanita
4. Nyeri perut yang sangat hebat pada wanita
5. Bertambahnya cairan yang keluar dari vagina pada wanita
6. Testis berwarna merah
7. Testis membengkak
8. Sakit yang luar biasa saat buang air kecil
9. Air kencing berwarna kuning kehijauan
10. Nyeri pada testis atau epididimis
11. Testis menjadi hangat dan atau merah
12. Nyeri di selangkangan
13. Nyeri pada punggung bagian bawah
14. Demam

15. Menggigil
 16. Sering buang air kecil
 17. Adanya desakan untuk buang air kecil
 18. Air kencing mengandung darah
 19. Nyeri yang hebat pada kantung testis
 20. Testis jika disentuh terasa sangat nyeri
 21. Mengalami impotensi
 22. Mual
 23. Muntah
 24. Pembesaran pada satu atau kedua ginjal
 25. Otot perut berkontraksi kuat
 26. Terjadi kolik renalis yang disebabkan oleh kejang ureter
 27. Kejang karena lewatnya batu ginjal
 28. Nyeri ketika kencing
 29. Lesu (tidak enak badan)
 30. Berat badan menurun
 31. Sakit pinggang yang semakin meningkat
 32. Dipengaruhi oleh penyakit diabetes
 33. Abses ginjal pecah
 34. Tekanan dibagian bawah pinggul
 35. Buang air kecil pada malam hari
 36. Air kencing berwarna keruh
 37. Air kencing berbau kuat
2. Basis pengetahuan jenis penyakit infeksi saluran kemih:
- a. Uretritis
 - b. Epididimitis
 - c. Prostatitis
 - d. Pielonefritis
 - e. Abses Ginjal
 - f. Abses Perirenal
 - g. Sistitis

3. Basis Pengetahuan gejala dan jenis penyakit infeksi saluran kemih berdasarkan gejala spesifik.

1. Gejala penyakit Uretritis

- a. Keluar nanah pada saluran kencing
- b. Saluran kencing terasa panas seperti terbakar
- c. Infeksi pada saluran kencing vagina atau cervic pada wanita
- d. Nyeri perut yang sangat hebat pada wanita
- e. Bertambahnya cairan yang keluar dari vagina pada wanita
- f. Sakit yang luar biasa saat buang air kecil
- g. Air kencing berwarna kuning kehijauan

2. Gejala penyakit Epididimitis

- a. Testis berwarna merah
- b. Testis membengkak
- c. Nyeri pada testis atau epididimis
- d. Testis menjadi hangat dan atau merah
- e. Testis jika disentuh terasa sangat nyeri

3. Gejala penyakit Prostatitis

- a. Testis berwarna merah
- b. Testis membengkak
- c. Nyeri di selangkangan
- d. Nyeri pada punggung bagian bawah
- e. Demam
- f. Menggigil
- g. Sering buang air kecil
- h. Adanya desakan untuk buang air kecil
- i. Air kencing mengandung darah
- j. Nyeri yang hebat pada kantung testis
- k. Testis jika disentuh terasa sangat nyeri
- l. Mengalami impotensi
- m. Buang air kecil pada malam hari

4. Gejala penyakit Pielonefritis
 - a. Sakit yang luar biasa saat buang air kecil
 - b. Nyeri pada punggung bagian bawah
 - c. Demam
 - d. Menggigil
 - e. Sering buang air kecil
 - f. Air kencing mengandung darah
 - g. Mual
 - h. Muntah
 - i. Pembesaran pada satu atau kedua ginjal
 - j. Otot perut berkontraksi kuat
 - k. Terjadi kolik renalis yang disebabkan oleh kejang ureter
 - l. Kejang karena lewatnya batu ginjal
5. Gejala penyakit Abses Ginjal
 - a. Nyeri pada punggung bagian bawah
 - b. Menggigil
 - c. Sering buang air kecil
 - d. Air kencing mengandung darah
 - e. Pembesaran pada satu atau kedua ginjal
 - f. Nyeri ketika kencing
 - g. Sakit pinggang yang semakin meningkat
6. Gejala penyakit Abses Perirenal
 - a. Demam
 - b. Lesu (tidak enak badan)
 - c. Berat badan menurun
 - d. Sakit pinggang yang semakin meningkat
 - e. Dipengaruhi oleh penyakit diabetes
 - f. Abses ginjal pecah
7. Gejala penyakit Sistitis
 - a. Sering buang air kecil
 - b. Adanya desakan untuk buang air kecil

- c. Air kencing mengandung darah
 - d. Nyeri ketika kencing
 - e. Tekanan dibagian bawah pinggul
 - f. Buang air kecil pada malam hari
 - g. Air kencing berwarna keruh
 - h. Air kencing berbau kuat
4. Basis pengetahuan nilai probabilitas densitas Dempster-Shafer
- Nilai probabilitas densitas masing-masing gejala diperoleh dari satu orang dokter pakar yaitu dr. Afdal, Sp.U. Untuk menentukan nilai probabilitas densitas teta ($m(\cdot)$) maka digunakan rumus
- $$m(\cdot) = 1 - m$$
- contoh:
- keluar nanah pada saluran kencing,
dengan nilai $m(a,d) = 0,9$
maka nilai $m(\cdot) = 1 - 0,9 = 0,1$
- Nilai probabilitas densitas teta lainnya dijelaskan seperti yang terdapat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Daftar Gejala Penyakit dan Nilai Probabilitas Densitas

No	Gejala	Inisial Penyakit							Bobot / m	$m(\cdot) = 1 - m$
		a	b	c	d	e	f	g		
1	Keluar nanah pada saluran kencing	x			x				0,9	0,1
2	Saluran kencing terasa panas seperti terbakar	x							0,9	0,1
3	Infeksi pada saluran kencing vagina atau cervic pada wanita	x							0,8	0,2
4	Nyeri perut yang sangat hebat pada wanita	x							0,6	0,4
5	Bertambahnya cairan yang keluar dari vagina pada wanita	x							0,5	0,5
6	Testis berwarna merah		x	x					0,8	0,2
7	Testis membengkak		x	x					0,8	0,2
8	Sakit yang luar biasa saat buang air kecil	x			x				0,8	0,2
9	Air kencing berwarna kuning kehijauan	x							0,4	0,6

10	Nyeri pada testis atau epididimis		x						0,7	0,3
11	Testis menjadi hangat dan atau merah		x						0,7	0,3
12	Nyeri di selangkangan			x					0,5	0,5
13	Nyeri pada punggung bagian bawah			x	x	x			0,5	0,5
14	Demam			x	x	x	x		0,7	0,3
15	Menggigil			x	x	x			0,6	0,4
16	Sering buang air kecil			x	x			x	0,6	0,4
17	Adanya desakan untuk buang air kecil			x				x	0,5	0,5
18	Air kencing mengandung darah			x	x	x		x	0,6	0,4
19	Nyeri yang hebat pada kantung testis			x					0,5	0,4
20	Testis jika disentuh terasa sangat nyeri		x						0,8	0,2
21	Mengalami impotensi			x					0,5	0,5
22	Mual				x				0,5	0,5
23	Muntah				x				0,5	0,5
24	Pembesaran pada satu atau kedua ginjal				x	x			0,7	0,3
25	Otot perut berkontraksi kuat				x				0,6	0,4
26	Terjadi kolik renalis yang disebabkan oleh kejang ureter				x				0,6	0,4
27	Kejang karena lewatnya batu ginjal				x				0,5	0,5
28	Nyeri ketika kencing					x		x	0,5	0,5
29	Lesu (tidak enak badan)						x		0,4	0,6
30	Berat badan menurun						x		0,4	0,6
31	Sakit pinggang yang semakin meningkat					x	x		0,6	0,4
32	Dipengaruhi oleh penyakit diabetes						x		0,5	0,5
33	Abses ginjal pecah						x		0,7	0,3
34	Tekanan dibagian bawah pinggul							x	0,5	0,5
35	Buang air kecil pada malam hari			x				x	0,6	0,4
36	Air kencing berwarna keruh							x	0,6	0,4
37	Air kencing berbau kuat							x	0,5	0,5

Keterangan:

- a : Uretritis
- b : Epididimitis
- c : Prostatitis
- d : Pielonefritis
- e : Abses Ginjal
- f : Abses Perirenal

g : Sistitis

m : Nilai probabilitas densitas

m() : Nilai probabilitas densitas teta

5. Basis pengetahuan solusi penyakit infeksi saluran kemih

a. Solusi Penyakit Uretritis (Radang Uretra)

Penyebab

- Sering menahan buang air kecil
- Kurangnya minum air putih yang menyebabkan terjadinya pengkaraman sehingga menjadi batu pada saluran kemih
- infeksi oleh bakteri virus atau jamur.
- Pada wanita bakteri atau virus berasal dari vagina atau virus berasal dari usus besar yang kemudian akan terbawa ke anus dan berpindah ke dalam vagina.
- Bakteri atau virus akan masuk ke dalam vagina atau penis, kemudian terbawa ke saluran uretra dan terjadi infeksi.
- Penyebab lainnya adalah virus herpes simpleks dan Klamidia yang juga akan berpindah melalui hubungan seks.
- Penyakit bisa menular melalui hubungan seksual dengan penderitanya.

Pencegahan

- Jangan menahan kencing bila Anda ingin buang air kecil
- Perbanyak minum air
- Minumlah air rebusan alang-alang dan air rebusan daun kumis kucing.
- Bersihkanlah dengan cara dari depan ke belakang untuk mencegah bakteri dari anus masuk ke vagina atau uretra pada wanita.
- Bersihkan alat vital Anda sebelum berhubungan
- Buang air kecil setelah berhubungan seksual untuk membersihkan bakteri dari saluran kencing

Pengobatan

Makanan Pantangan:

- Jenis daging terutama daging kambing dan daging babi.
- Semua jenis ikan, baik ikan air tawar maupun ikan laut.
- Makanan yang banyak mengandung santan.
- Makanan yang berasal laut (seafood).
- Makanan yang mengandung lemak tinggi.

Apabila sakit masih berlanjut segera konsultasi kepada dr urologi

b. Solusi Penyakit Epididimitis (Radang Epididimis)

Penyebab

Epididimitis biasanya disebabkan oleh bakteri yang berhubungan dengan:

- Infeksi saluran kemih
- Penyakit menular seksual (misalnya klamidia dan gonore)
- *Prostatitis* (infeksi prostat).

Epididimitis juga bisa merupakan komplikasi dari:

- Pemasangan *kateter*
- *Prostatektomi* (pengangkatan prostat).

Resiko yang lebih besar ditemukan pada pria yang berganti-ganti pasangan seksual dan tidak menggunakan kondom.

Pencegahan

- Jangan menahan kencing bila Anda ingin buang air kecil
- Perbanyak minum air
- Minumlah air rebusan alang-alang dan air rebusan daun kumis kucing.
- Epididimitis akibat penyakit menular seksual bisa dicegah dengan cara tidak melakukan hubungan seksual dengan berganti ganti pasangan.
- Bersihkan alat vital Anda sebelum berhubungan

- Buang air kecil setelah berhubungan seksual untuk membersihkan bakteri dari saluran kencing

Pengobatan

- Perawatan di rumah seperti kompres dingin diterapkan secara teratur untuk skrotum yang dapat mengurangi rasa sakit.
- Obat penghilang rasa sakit atau obat anti-inflamasi.
- Apabila sakit masih berlanjut segera konsultasi kepada dr urologi

c. Solusi Penyakit Prostatitis (Radang Prostat)

Penyebab

- Penyakit ini biasa dialami pada pria usia lanjut.
- Terjadi akibat infeksi bakteri dari saluran kemih.
- Prostatitis juga bisa terjadi akibat infeksi jamur, virus dan *protozoa*.

Pencegahan

- Minumlah air rebusan alang-alang dan air rebusan daun kumis kucing.
- Perbanyak minum air putih
- Konsumsi banyak sayuran dan buah
- kurangi makanan berlemak
- hindari rokok, alkohol, kafein, dan obat-obatan anti histamine secara berlebihan
- konsumsi makanan/minuman yang mengandung antioksidan dan omega-3. Omega 3 dapat ditemukan pada Ikan salmon, mackerel, tuna dan herring. Kerang, padi-padian, biji-bijian, bekatul, susu, dan polong-polongan mengandung mineral seng.
- Atau dapat melakukan terapi dengan resep jus seperti dibawah ini :

Pagi : jeruk lemon $\frac{3}{4}$ gelas dan air hangat $\frac{1}{5}$ gelas

Siang : Wortel 1 gelas dan Beet 1/3 gelas, Mentimun 1/3 gelas

Sore : Wortel 1 gelas, bayam ½ gelas

Malam : Wortel 1 gelas, Asparagus ½ gelas, Lettuce ½ gelas.

Sebelum tidur : Wortel 1 gelas

Pengobatan

- Jika penyebabnya bukan infeksi, untuk meringankan gejalanya bisa dilakukan:
 - a. Berendam di air hangat dalam posisi duduk
 - b. Pemijatan prostat secara periodik
 - c. *Ejakulasi* sesering mungkin.
 - Untuk mengurangi nyeri bisa diberikan obat pereda nyeri.
 - Mengonsumsi pelunak tinja dan banyak minum juga bisa membantu mengurangi gejala.
 - Apabila sakit masih berlanjut segera konsultasi kepada dr urologi
- d. Solusi Penyakit Pielonefritis (Radang Ginjal Dan Pielum)

Penyebab

- Sering menahan buang air kecil
- Kurangnya minum air putih yang menyebabkan terjadinya penggaraman sehingga menjadi batu pada saluran kemih
- infeksi pada tenggorokan
- Pielonefritis akut disebabkan oleh infeksi bakteri seperti bakteri *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Proteus*, dll
- Pielonefritis kronis juga berasal dari infeksi bakteri, namun juga faktor-faktor lain seperti refluks urine dan obstruksi saluran kemih. Pielonefritis kronis merusak jaringan ginjal untuk selamanya (irreversible) akibat inflamasi yang berulang kali dan timbulnya jaringan parut

Pencegahan

- Jangan menahan kencing bila Anda ingin buang air kecil
- Perbanyak minum air
- Minumlah air rebusan alang-alang dan air rebusan daun kumis kucing.
- Makan dan minum yang mengandung vitamin C
- Jaga stamina tubuh agar sehat

Pengobatan

- Apabila sakit masih berlanjut segera konsultasi kepada dr urologi

e. Solusi Penyakit Abses Ginjal

Penyebab

- Sering menahan buang air kecil
- Kurangnya minum air putih yang menyebabkan terjadinya penggaraman sehingga menjadi batu pada ginjal
- Warna urin pekat
- Stres
- penyalahgunaan alkohol
- penyakit yang mengakibatkan ketahanan tubuh menurun juga bisa menyebabkan infeksi kandung kemih.

Pencegahan

- Jangan menahan kencing bila Anda ingin buang air kecil
- Perbanyak minum air
- Minumlah air rebusan alang-alang dan air rebusan daun kumis kucing.
- Hindari stres
- hindari rokok, alkohol, kafein, dan obat-obatan anti histamine secara berlebihan
- Jaga stamina tubuh agar sehat

Pengobatan

- Apabila sakit masih berlanjut segera konsultasi kepada dr urologi

f. Solusi Penyakit Abses Perirenal (Abses Disekitar Ginjal)

Penyebab

- Sering menahan buang air kecil
- Kurangnya minum air putih yang menyebabkan terjadinya penggaraman sehingga menjadi batu pada ginjal
- Warna urin pekat
- Stres
- penyalahgunaan alkohol
- penyakit yang mengakibatkan ketahanan tubuh menurun juga bisa menyebabkan infeksi kandung kemih.
- Pernah mengidap penyakit abses ginjal yang pecah

Pencegahan

- Jangan menahan kencing bila Anda ingin buang air kecil
- Perbanyak minum air
- Minumlah air rebusan alang-alang dan air rebusan daun kumis kucing.
- Hindari stres
- hindari rokok, alkohol, kafein, dan obat-obatan anti histamine secara berlebihan
- Jaga stamina tubuh agar sehat

Pengobatan

- Apabila sakit masih berlanjut segera konsultasi kepada dr urologi

g. Solusi Penyakit Sistitis (Radang Kandung Kemih)

Penyebab

- Sering menahan buang air kecil

- Kurangnya minum air putih yang menyebabkan terjadinya pengkristaran sehingga menjadi batu pada kandung kemih
- Warna urin pekat
- Stres
- penyalahgunaan alkohol
- penyakit yang mengakibatkan ketahanan tubuh menurun juga bisa menyebabkan infeksi kandung kemih.
- Penyebab lainnya adalah penggunaan kontrasepsi yang mengandung spermisida. Kontrasepsi ini dapat membunuh bakteri yang baik untuk vagina dan menyebabkan bertumbuhnya bakteri penyebab penyakit pada vagina pada wanita.

Pencegahan

- Jangan menahan kencing bila Anda ingin buang air kecil
- Perbanyak minum air
- Minumlah air rebusan alang-alang dan air rebusan daun kumis kucing.
- Hindari stres
- Hindari alkohol
- Jaga stamina tubuh agar sehat

Pengobatan

- Apabila sakit masih berlanjut segera konsultasi kepada dokter Urologi

4.1.3. Mesin Inferensi

Penyusunan mesin inferensi pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih ini menggunakan metode penelusuran *forward chaining* yaitu penelusuran dimulai dari fakta-fakta untuk menguji kebenaran hipotesis yang ada dalam basis pengetahuan yang dibangun. Penyusunan mesin

inferensi akan menentukan keseluruhan tahap yang dilalui sehingga menghasilkan kesimpulan.

4.1.4. Penalaran Inferensi

Berdasarkan penelusuran gejala penyakit infeksi saluran kemih menggunakan metode penelusuran *forward chaining* maka didapatkan *rule* sebagai berikut :

- R-1 : IF Demam Then G1 Else R-2
- R-2 : IF Air kencing mengandung darah Then G2 Else R-3
- R-3 : IF Nyeri punggung bagian bawah Then G3 Else R-4
- R-4 : IF Menggigil Then G4 Else R-5
- R-5 : IF Sering buang air kecil Then G5 Else R-6
- R-6 : IF Adanya desakan untuk buang air kecil Then G6 Else R-23
- R-7 : IF Buang air kecil pada malam hari Then G7 Else R-14
- R-8 : IF Testis berwarna merah Then G8 Else R-9
- R-9 : IF Testis membengkak Then G9 Else R-33
- R-10 : IF Nyeri diselangkangan Then G10 Else R-11
- R-11 : IF Nyeri yang hebat pada kantung testis Then G11 Else R-12
- R-12 : IF Mengalami impotensi Then Gc.P Else R-13
- R-13 : IF Gc.P Then **C** (PROSTATITIS)
- R-14 : IF Keluar nanah pada saluran kencing Then G12 Else R-15
- R-15 : IF Sakit yang luar biasa saat buang air kecil Then G13 Else R-16
- R-16 : IF Pembesaran pada satu atau kedua ginjal Then G14 Else R-17
- R-17 : IF Mual Then G15 Else R-18
- R-18 : IF Muntah Then G16 Else R-19
- R-19 : IF Otot perut berkontraksi kuat Then G17 Else R-20
- R-20 : IF Terjadi kolik renalis yg disebabkan kejang ureter Then G18 Else R-21
- R-21 : IF Kejang karena lewatnya batu ginjal Then Gd Else R-22
- R-22 : IF Gd Then **D** (PIELONEFRITIS)
- R-23 : IF Pembesaran pada satu atau kedua ginjal Then G19 Else R-24
- R-24 : IF Nyeri ketika kencing Then G20 Else R-27
- R-25 : IF Sakit pinggang yang semakin meningkat Then Ge Else R-26
- R-26 : IF Ge Then **E** (ABSES GINJAL)
- R-27 : IF Sakit pinggang yang semakin meningkat Then G21 Else R-28
- R-28 : IF Lesu Then G22 Else R-38

R-29 : IF Berat badan menurun Then G23 Else R-30
 R-30 : IF Dipengaruhi penyakit diabetes Then G24 Else R-31
 R-31 : IF Abses ginjal sudah pecah Then Gf Else R-32
 R-32 : IF Gf Then **F** (ABSES PERIRENAL)
 R-33 : IF Nyeri ketika kencing Then G25 Else R-34
 R-34 : IF Tekanan dibagian bawah pinggul Then G26 Else R-35
 R-35 : IF Air kencing berwarna keruh Then G27 Else R-36
 R-36 : IF Air kencing berbau kuat Then Gg Else R-37
 R-37 : IF Gg Then **G** (SISTITIS)
 R-38 : IF Keluar nanah pada saluran kencing Then G28 Else R-39
 R-39 : IF Sakit yang luar biasa saat buang air kecil Then G29 Else R-48
 R-40 : IF Saluran kencing terasa panas seperti terbakar Then G30 Else R-41
 R-41 : IF Air kencing berwarna kuning kehijauan Then Ga.P Else R-42
 R-42 : IF Ga.P Then **A** Pria (URETRITIS)
 R-43 : IF Infeksi pada saluran kencing vagina atau cervic Then G31 Else R-44
 R-44 : IF Nyeri perut yang sangat hebat Then G32 Else R-45
 R-45 : IF Bertambah cairan yang keluar dari vagina Then G33 Else R-46
 R-46 : IF Air kencing berwarna kuning kehijauan Then Ga.W Else R-47
 R-47 : IF Ga.W Then **A** Wanita (URETRITIS)
 R-48 : IF Testis berwarna kemerahan Then G34 Else R-49
 R-49 : IF Testis membesar Then G35 Else END
 R-50 : IF Nyeri pada testis atau epididimis Then G36 Else R-51
 R-51 : IF Testis menjadi hangat dan atau merah Then G37 Else R-52
 R-52 : IF Testis jika disentuh terasa sangat nyeri Then Gb.P Else R-53
 R-53 : IF Gb.P Then **B** (EPIDIDIMITIS)

4.1.5. Pohon Inferensi

Struktur pohon inferensi pada sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih terdapat pada gambar 4.1 seperti di bawah ini:



a) Gejala Penyakit

- IV - 19

5. G5 : Sering buang air kecil
6. G6 : Adanya desakan untuk buang air kecil
7. G7 : Buang air kecil pada malam hari
8. G8 : Testis berwarna merah
9. G9 : Testis membengkak
10. G10 : Nyeri diselangkangan
11. G11 : Nyeri yang hebat pada kantung testis
12. Gc.P : Mengalami impotensi
13. G12 : Keluar nanah pada saluran kencing
14. G13 : Sakit yang luar biasa saat buang air kecil
15. G14 : Pembesaran pada satu atau kedua ginjal
16. G15 : Mual
17. G16 : Muntah
18. G17 : Otot perut berkontraksi kuat
19. G18 : Terjadi kolik renalis yg disebabkan kejang ureter
20. Gd : Kejang karena lewatnya batu ginjal
21. G19 : Pembesaran pada satu atau kedua ginjal
22. G20 : Nyeri ketika kencing
23. Ge : Sakit pinggang yang semakin meningkat
24. G21 : Sakit pinggang yang semakin meningkat
25. G22 : Lesu
26. G23 : Berat badan menurun
27. G24 : Dipengaruhi penyakit diabetes
28. Gf : Abses ginjal sudah pecah
29. G25 : Nyeri ketika kencing
30. G26 : Tekanan dibagian bawah pinggul
31. G27 : Air kencing berwarna keruh
32. Gg : Air kencing berbau kuat
33. G28 : Keluar nanah pada saluran kencing
34. G29 : Sakit yang luar biasa saat buang air kecil
35. G30 : Saluran kencing terasa panas seperti terbakar

36. Ga.P : Air kencing berwarna kuning kehijauan
37. G31 : Infeksi pada saluran kencing vagina atau cervic
38. G32 : Nyeri perut yang sangat hebat
39. G33 : Bertambah cairan yang keluar dari vagina
40. Ga.W: Air kencing berwarna kuning kehijauan
41. G34 : Testis berwarna kemerahan
42. G35 : Testis membengkak
43. G36 : Nyeri pada testis atau epididimis
44. G37 : Testis menjadi hangat dan atau merah
45. Gb.P : Testis jika disentuh terasa sangat nyeri

b) Penyakit

1. A PRIA : URETRITIS
2. A WANITA : URETRITIS
3. B KHUSUS PRIA : EPIDIDIMITIS
4. C KHUSUS PRIA : PROSTATITIS
5. D : PIELONEFRITIS
6. E : ABSES GINJAL
7. F : ABSES PERIRENAL
8. G : SISTITIS

c) Simbol

1. Y/T : Ya dan Tidak
2. Y : Ya
3. T : Tidak
4. Ga.P :Gejala terakhir pada penyakit Uretritis untuk pria
5. Ga.W: Gejala terakhir pada penyakit Uretritis untuk wanita
6. Gb.P : Gejala terakhir pada penyakit Epididimitis untuk pria
7. Gc.P : Gejala terakhir pada penyakit Prostatitis untuk pria
8. Gd : Gejala terakhir pada penyakit Pielonefritis
9. Ge : Gejala terakhir pada penyakit Abses Ginjal
10. Gf : Gejala terakhir pada penyakit Abses Perirenal
11. Gg : Gejala terakhir pada penyakit Sistitis

4.1.6. Proses Penentuan Jenis Penyakit

Berdasarkan data masukan yang telah didapatkan maka selanjutnya proses untuk menentukan jenis penyakit infeksi saluran kemih yang diderita pasien akan dilakukan setelah sistem menerima dan menyimpan gejala-gejala yang telah dimasukkan oleh pasien berdasarkan gejala penyakit infeksi saluran kemih yang telah diberikan oleh sistem.

Langkah-langkah proses penentuan jenis penyakit yang terjadi di dalam sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih adalah sebagai berikut:

- | | |
|-----------------|--|
| Langkah pertama | Sistem akan memberikan beberapa pertanyaan mengenai gejala-gejala penyakit infeksi saluran kemih. |
| Langkah kedua | Pasien kemudian memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut sesuai dengan gejala-gejala yang dirasakannya. Setelah itu gejala tersebut akan dicocokkan dengan basis pengetahuan yang ada dalam sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih. |
| Langkah ketiga | Setelah pasien menjawab seluruh pertanyaan yang sesuai dengan gejala yang dirasakan selanjutnya dilakukan penghitungan nilai probabilitas densitas kepercayaan (m) yang telah diberikan oleh pakar dari gejala yang dipilih oleh pasien dengan menggunakan metode <i>Dempster-Shafer</i> . |
| Langkah keempat | Setelah didapat nilai densitas kepercayaan awal maka nilai ini akan digunakan untuk mencari nilai probabilitas densitas kepercayaan selanjutnya berdasarkan gejala-gejala yang dimiliki oleh pasien sesuai dengan perhitungan rumus metode <i>Dempster-Shafer</i> seperti di bawah ini: |

$$m_3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(x) \cdot m_2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(x) \cdot m_2(y)}$$

4.1.7. Analisa Metode Dempster-Shafer

Analisa metode Dempster-Shafer pada sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih dilakukan dengan mengkalkulasikan setiap gejala yang dirasakan pasien dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini:

$$m_3(z) = \frac{\sum x \cap y = z \cdot m_1(x) \cdot m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(x) \cdot m_2(y)}$$

Rumus 4.1 Kombinasi menggunakan metode Dempster-Shafer

$$m(\emptyset) = 1 - m$$

Rumus 4.2 Mencari nilai theta menggunakan metode Dempster-Shafer

Analisa metode Dempster-Shafer sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih jika dilakukan perhitungan secara manual dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini:

Dimisalkan gejala yang diambil merupakan gejala yang dirasakan oleh pasien. Berikut contoh gejala yang dipilih dan perhitungan manualnya:

- A : URETRITIS
- B : EPIDIDIMITIS
- C : PROSTATITIS
- D : PIELONEFRITIS
- E : ABSES GINJAL
- F : ABSES PERIRENAL
- G : SISTITIS

Langkah 1 dengan gejala pertama yaitu keluar Demam. Maka dikatakan gejala 1 (demam) dengan nilai densitas dari pakar urologi adalah 0,7.

$$m(\quad) = (A, B, C, D, E, F, G)$$

$$m_1\{C, D, E, F\} = 0,7$$

$$m_1\{\quad\} \text{ menggunakan Rumus 4.2}$$

$$m_1\{\quad\} = 1 - 0,7 = 0,3$$

Dari gejala 1 yaitu Demam, ternyata merupakan gejala dari 4 buah penyakit yaitu Prostatitis, Pielonefritis, Abses Ginjal dan Abses Perirenal. Setelah itu, X merasakan gejala kedua yaitu Air Kencing Mengandung Darah dengan nilai densitas dari pakar yaitu 0,6.

$$m_2\{C,D,E,G\} = 0,6$$

$$m_2\{\quad\} = 1 - 0,6 = 0,4$$

Langkah selanjutnya adalah dengan menghitung nilai kombinasi dari dua gejala yang dirasakan yaitu:

Tabel kombinasi m_1 dan m_2 :

		$\{C,D,E,G\}$ 0.6	0.4
$\{C,D,E,F\}$ 0.7		$\{C,D,E\}$ 0.42	$\{C,D,E,F\}$ 0.28
0.3		$\{C,D,E,G\}$ 0.18	0.12

Dari tabel kombinasi tersebut dihasilkan nilai m_3 , karena nilai m_3 merupakan hasil kombinasi dari $\{C,D,E,F\}$, $\{C,D,E,G\}$ dan $\{\quad\}$ sehingga membentuk kombinasi baru yang dinotasikan dengan m_3 .

Mencari m_3 menggunakan **Rumus 4.1**

$$m_3\{C,D,E\} = \frac{0,42}{1 - 0} = 0,42$$

$$m_3\{C,D,E,F\} = \frac{0,28}{1 - 0} = 0,28$$

$$m_3\{C,D,E,G\} = \frac{0,18}{1 - 0} = 0,18$$

$$m_3\{\theta\} = \frac{0,12}{1 - 0} = 0,12$$

Langkah 3, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Nyeri Pada Punggung Bagian Bawah dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,5.

$$m_4\{C,D,E\} = 0,5$$

$$m_4\{\quad\} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m3 dengan m4 sebagai berikut:

		{C,D,E} 0.5	0.5
{C,D,E} 0,42	{C,D,E} 0,21	{C,D,E} 0,21	
{C,D,E,F} 0,28	{C,D,E} 0,14	{C,D,E,F} 0,14	
{C,D,E,G} 0,18	{C,D,E} 0,09	{C,D,E,G} 0,09	
0.12	{C,D,E} 0,06		0,06

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m5 yang merupakan kombinasi antara {C,D,E},{C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m5_{C,D,E} = \frac{0,21 + 0,14 + 0,09 + 0,06 + 0,21}{1 - 0} = 0,71$$

$$m5_{C,D,E,F} = \frac{0,14}{1 - 0} = 0,14$$

$$m5_{C,D,E,G} = \frac{0,09}{1 - 0} = 0,09$$

$$m5_{\theta} = \frac{0,06}{1 - 0} = 0,06$$

Setelah itu langkah 4, X merasakan gejala berikutnya yaitu Menggigil dengan nilai densitas dari pakar yaitu 0,6.

$$m6_{\{C,D,E\}} = 0,6$$

$$m6_{\{ \}} = 1 - 0,6 = 0,4$$

Langkah berikutnya yaitu dilakukan kombinasi antara m5 dengan gejala berikutnya yaitu m6:

		{C,D,E} 0.6	0.4
{C,D,E} 0,71	{C,D,E} 0,426	{C,D,E} 0,284	
{C,D,E,F} 0,14	{C,D,E} 0,084	{C,D,E,F} 0,056	
{C,D,E,G} 0,09	{C,D,E} 0,054	{C,D,E,G} 0,036	
0.06	{C,D,E} 0,036		0,024

Dari hasil tabel kombinasi tersebut didapatkan nilai m baru yaitu m7 yang merupakan hasil kombinasi antara {C,D,E},{C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m7_{C,D,E} = \frac{0,426 + 0,084 + 0,054 + 0,036 + 0,284}{1 - 0} = 0,884$$

$$m7_{C,D,E,F} = \frac{0,056}{1 - 0} = 0,056$$

$$m7_{C,D,E,G} = \frac{0,036}{1 - 0} = 0,036$$

$$m7_{\theta} = \frac{0,024}{1 - 0} = 0,024$$

Langkah 5, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Sering Buang Air Kecil dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,6.

$$m8_{\{C,D,G\}} = 0,6$$

$$m8_{\{ \}} = 1 - 0,6 = 0,4$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m7 dengan m8 sebagai berikut:

		{C,D,G} 0.6		0.4
{C,D,E} 0,884	{C,D}	0,5304	{C,D,E}	0,3536
{C,D,E,F} 0,056	{C,D}	0,0336	{C,D,E,F}	0,0224
{C,D,E,G} 0,036	{C,D,G}	0,0216	{C,D,E,G}	0,0144
0.024	{C,D,G}	0,0144		0,0096

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m9 yang merupakan kombinasi antara {C,D,E}, {C,D,G}. {C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m9_{C,D} = \frac{0,5304 + 0,0336}{1 - 0} = 0,564$$

$$m9_{C,D,E} = \frac{0,3536}{1 - 0} = 0,3536$$

$$m_9 C, D, G = \frac{0,0216 + 0,0144}{1 - 0} = 0,036$$

$$m_9 C, D, E, F = \frac{0,0224}{1 - 0} = 0,0224$$

$$m_9 C, D, E, G = \frac{0,0144}{1 - 0} = 0,0144$$

$$m_9 \theta = \frac{0,0096}{1 - 0} = 0,0096$$

Langkah 6, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Adanya Desakan Untuk Buang Air Kecil dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,5.

$$m_{10}\{C,G\} = 0,5$$

$$m_{10}\{ \} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m_9 dengan m_{10} sebagai berikut:

		{C,G}	0.5		0.5
{C,D}	0,564	{C}	0,282	{C,D}	0,282
{C,D,E}	0,3536	{C}	0,1768	{C,D,E}	0,1768
{C,D,G}	0,036	{C,G}	0,018	{C,D,G}	0,018
{C,D,E,F}	0,0224	{C}	0,0112	{C,D,E,F}	0,0112
{C,D,E,G}	0,0144	{C,G}	0,0072	{C,D,E,G}	0,0072
	0,0096	{C,G}	0,0048		0,0048

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m_{11} yang merupakan kombinasi antara {C,D},{C,G},{C,D,E},{C,D,G},{C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m_{11} C = \frac{0,282 + 0,1768 + 0,0112}{1 - 0} = 0,47$$

$$m_{11} C, D = \frac{0,282}{1 - 0} = 0,282$$

$$m_{11} C, G = \frac{0,018 + 0,0072 + 0,0048}{1 - 0} = 0,03$$

$$m_{11} C,D,E = \frac{0,1768}{1 - 0} = 0,1768$$

$$m_{11} C,D,G = \frac{0,018}{1 - 0} = 0,018$$

$$m_{11} C,D,E,F = \frac{0,0112}{1 - 0} = 0,0112$$

$$m_{11} C,D,E,G = \frac{0,0072}{1 - 0} = 0,0072$$

$$m_{11} \theta = \frac{0,0048}{1 - 0} = 0,0048$$

Langkah 7, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Buang Air Kecil Pada Malam Hari dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,6.

$$m_{12}\{C,G\} = 0,6$$

$$m_{12}\{ \} = 1 - 0,6 = 0,4$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m_{11} dengan m_{12} sebagai berikut:

		{C,G} 0.6		0.4
{C} 0,47	{C}	0,282	{C}	0,188
{C,D} 0,282	{C}	0,1692	{C,D}	0,1128
{C,G} 0,03	{C,G}	0,018	{C,G}	0,012
{C,D,E} 0,1768	{C}	0,10608	{C,D,E}	0,07072
{C,D,G} 0,018	{C,G}	0,0108	{C,D,G}	0,0072
{C,D,E,F} 0,0112	{C}	0,00672	{C,D,E,F}	0,00448
{C,D,E,G} 0,0072	{C,G}	0,00432	{C,D,E,G}	0,00288
0,0048	{C,G}	0,00288		0,00192

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m_{13} yang merupakan kombinasi antara {C},{C,D},{C,G},{C,D,E},{C,D,G},{C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m_{13} C = \frac{0,282 + 0,1692 + 0,10608 + 0,00672 + 0,188}{1 - 0} = 0,752$$

$$m_{11} C,D = \frac{0,1128}{1 - 0} = 0,1128$$

$$m_{13} \{C, G\} = \frac{0,018 + 0,0108 + 0,00432 + 0,00288 + 0,012}{1 - 0} = 0,048$$

$$m_{13} \{C, D, E\} = \frac{0,07072}{1 - 0} = 0,07072$$

$$m_{13} \{C, D, G\} = \frac{0,0072}{1 - 0} = 0,0072$$

$$m_{13} \{C, D, E, F\} = \frac{0,00448}{1 - 0} = 0,00448$$

$$m_{13} \{C, D, E, G\} = \frac{0,00288}{1 - 0} = 0,00288$$

$$m_{13} \theta = \frac{0,00192}{1 - 0} = 0,00192$$

Langkah 8, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Testi Berwarna Merah dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,8.

$$m_{14}\{B,C\} = 0,8$$

$$m_{14}\{\quad\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m13 dengan m14 sebagai berikut:

		{B,C} 0.8	0.2
{C}	0,752	{C} 0,6016	{C} 0,1504
{C,D}	0,1128	{C} 0,09024	{C,D} 0,02256
{C,G}	0,048	{C} 0,0384	{C,G} 0,0096
{C,D,E}	0,07072	{C} 0,056576	{C,D,E} 0,014144
{C,D,G}	0,0072	{C} 0,00576	{C,D,G} 0,00144
{C,D,E,F}	0,00448	{C} 0,003584	{C,D,E,F} 0,000896
{C,D,E,G}	0,00288	{C} 0,002304	{C,D,E,G} 0,000576
	0,00192	{B,C} 0,001536	0,000384

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m15 yang merupakan kombinasi antara {C},{B,C},{C,D},{C,G},{C,D,E},{C,D,G},{C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m_{15} C = \frac{0,6016 + 0,0384 + 0,09024 + 0,00576 + 0,056576 + 0,003584 + 0,002304 + 0,1504}{1 - 0} = 0,948864$$

$$m_{15} B, C = \frac{0,001536}{1 - 0} = 0,001536$$

$$m_{15} C, D = \frac{0,02256}{1 - 0} = 0,02256$$

$$m_{15} C, G = \frac{0,0096}{1 - 0} = 0,0096$$

$$m_{15} C, D, E = \frac{0,014144}{1 - 0} = 0,014144$$

$$m_{15} C, D, G = \frac{0,00144}{1 - 0} = 0,00144$$

$$m_{15} C, D, E, F = \frac{0,000896}{1 - 0} = 0,000896$$

$$m_{15} C, D, E, G = \frac{0,000576}{1 - 0} = 0,000576$$

$$m_{15} \theta = \frac{0,000384}{1 - 0} = 0,000384$$

Langkah 9, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Testi membengkak dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,8.

$$m_{16}\{B,C\} = 0,8$$

$$m_{16}\{ \} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m15 dengan m16 sebagai berikut:

		{B,C} 0.8	0.2
{C} 0,948864	{C} 0,7590912	{C} 0,1897728	
{B,C} 0,001536	{B,C} 0,0012288	{B,C} 0,0003072	
{C,D} 0,02256	{C} 0,018048	{C,D} 0,004512	
{C,G} 0,0096	{C} 0,00768	{C,G} 0,00192	
{C,D,E} 0,014144	{C} 0,0113152	{C,D,E} 0,0028288	
{C,D,G} 0,00144	{C} 0,001152	{C,D,G} 0,000288	
{C,D,E,F} 0,000896	{C} 0,0007168	{C,D,E,F} 0,0001792	
{C,D,E,G} 0,000576	{C} 0,0004608	{C,D,E,G} 0,0001152	
0,000384	{B,C} 0,0003072	0,0000768	

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m_{17} yang merupakan kombinasi antara $\{C\}, \{B,C\}, \{C,D\}, \{C,G\}, \{C,D,E\}, \{C,D,G\}, \{C,D,E,F\}, \{C,D,E,G\}$ dan $\{ \}$ dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m_{17} C = \frac{0,7590912 + 0,00768 + 0,018048 + 0,001152 + 0,0113152 + 0,0007168 + 0,0004608 + 0,1897728}{1 - 0} = 0,9882368$$

$$m_{17} B,C = \frac{0,0012288 + 0,0003072 + 0,0003072}{1 - 0} = 0,0018432$$

$$m_{17} C,D = \frac{0,004512}{1 - 0} = 0,004512$$

$$m_{17} C,G = \frac{0,00192}{1 - 0} = 0,00192$$

$$m_{17} C,D,E = \frac{0,0028288}{1 - 0} = 0,0028288$$

$$m_{17} C,D,G = \frac{0,000288}{1 - 0} = 0,000288$$

$$m_{17} C,D,E,F = \frac{0,0001792}{1 - 0} = 0,0001792$$

$$m_{17} C,D,E,G = \frac{0,0001152}{1 - 0} = 0,0001152$$

$$m_{17} \theta = \frac{0,0000768}{1 - 0} = 0,0000768$$

Langkah 10, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Testi membengkak dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,8.

$$m_{18}\{C\} = 0,5$$

$$m_{18}\{\quad\} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m17 dengan m18 sebagai berikut:

		{C}	0,5		0,5
{C}	0,9882368	{C}	0,4941184	{C}	0,4941184
{B,C}	0,0018432	{C}	0,0009216	{B,C}	0,0009216
{C,D}	0,004512	{C}	0,002256	{C,D}	0,002256
{C,G}	0,00192	{C}	0,00096	{C,G}	0,00096
{C,D,E}	0,0028288	{C}	0,0014144	{C,D,E}	0,0014144
{C,D,G}	0,000288	{C}	0,000144	{C,D,G}	0,000144
{C,D,E,F}	0,0001792	{C}	0,0000896	{C,D,E,F}	0,0000896
{C,D,E,G}	0,0001152	{C}	0,0000576	{C,D,E,G}	0,0000576
	0,0000768	{C}	0,0000384		0,0000384

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m19 yang merupakan kombinasi antara {C},{B,C},{C,D},{C,G},{C,D,E},{C,D,G},{C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m_{19} C = \frac{0,4941184 + 0,0009216 + 0,00096 + 0,002256 + 0,000144 + 0,0014144 + 0,0000896 + 0,0000576 + 0,0000384 + 0,4941184}{1 - 0} = 0,9941184$$

$$m_{19} B,C = \frac{0,0009216}{1 - 0} = 0,0009216$$

$$m_{19} C,D = \frac{0,002256}{1 - 0} = 0,002256$$

$$m_{19} C,G = \frac{0,00096}{1 - 0} = 0,00096$$

$$m_{19} C,D,E = \frac{0,0014144}{1 - 0} = 0,0014144$$

$$m_{19} \{C,D,G\} = \frac{0,000144}{1 - 0} = 0,000144$$

$$m_{19} \{C,D,E,F\} = \frac{0,0000896}{1 - 0} = 0,0000896$$

$$m_{19} \{C,D,E,G\} = \frac{0,0000576}{1 - 0} = 0,0000576$$

$$m_{19} \theta = \frac{0,0000384}{1 - 0} = 0,0000384$$

Langkah 11, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Testi membengkak dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,8.

$$m_{20}\{C\} = 0,5$$

$$m_{20}\{\quad\} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m19 dengan m20 sebagai berikut:

		{C}	0,5		0,5
{C}	0,9941184	{C}	0,4970592	{C}	0,4970592
{B,C}	0,0009216	{C}	0,0004608	{B,C}	0,0004608
{C,D}	0,002256	{C}	0,001128	{C,D}	0,001128
{C,G}	0,00096	{C}	0,00048	{C,G}	0,00048
{C,D,E}	0,0014144	{C}	0,0007072	{C,D,E}	0,0007072
{C,D,G}	0,000144	{C}	0,000072	{C,D,G}	0,000072
{C,D,E,F}	0,0000896	{C}	0,0000448	{C,D,E,F}	0,0000448
{C,D,E,G}	0,0000576	{C}	0,0000288	{C,D,E,G}	0,0000288
	0,0000384	{C}	0,0000192		0,0000192

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m21 yang merupakan kombinasi antara {C},{B,C},{C,D},{C,G},{C,D,E},{C,D,G},{C,D,E,F},{C,D,E,G} dan { } dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 m_{21} \{C\} &= \frac{0,4970592 + 0,0004608 + 0,00048 + 0,001128 + 0,000072 + 0,0007072 + 0,0000448 + 0,0000288 + 0,0000192 + 0,49705292}{1 - 0} \\
 &= 0,9970592
 \end{aligned}$$

$$m_{21} B, C = \frac{0,0004608}{1 - 0} = 0,0004608$$

$$m_{21} C, D = \frac{0,001128}{1 - 0} = 0,001128$$

$$m_{21} C, G = \frac{0,00048}{1 - 0} = 0,00048$$

$$m_{21} C, D, E = \frac{0,0007072}{1 - 0} = 0,0007072$$

$$m_{21} C, D, G = \frac{0,000072}{1 - 0} = 0,000072$$

$$m_{21} C, D, E, F = \frac{0,0000448}{1 - 0} = 0,0000448$$

$$m_{21} C, D, E, G = \frac{0,0000228}{1 - 0} = 0,0000228$$

$$m_{21} \theta = \frac{0,0000192}{1 - 0} = 0,0000192$$

Langkah 12, diketahui X merasakan gejala berikutnya yaitu Mengalami Impotensi dengan nilai densitas dari pakar adalah 0,8.

$$m_{22}\{C\} = 0,5$$

$$m_{22}\{\quad\} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Kemudian dibentuk kombinasi antara m21 dengan m22 sebagai berikut:

		{C}	0,5		0,5
{C}	0,9970592	{C}	0,4985296	{C}	0,4985296
{B,C}	0,0004608	{C}	0,0002304	{B,C}	0,0002304
{C,D}	0,001128	{C}	0,000564	{C,D}	0,000564
{C,G}	0,00048	{C}	0,00024	{C,G}	0,00024
{C,D,E}	0,0007072	{C}	0,0003536	{C,D,E}	0,0003536
{C,D,G}	0,000072	{C}	0,000036	{C,D,G}	0,000036
{C,D,E,F}	0,0000448	{C}	0,0000224	{C,D,E,F}	0,0000224
{C,D,E,G}	0,0000228	{C}	0,0000144	{C,D,E,G}	0,0000144
	0,0000192	{C}	0,0000096		0,0000096

Dari hasil kombinasi tersebut, didapatkan m_{23} yang merupakan kombinasi antara $\{C\}, \{B,C\}, \{C,D\}, \{C,G\}, \{C,D,E\}, \{C,D,G\}, \{C,D,E,F\}, \{C,D,E,G\}$ dan $\{\theta\}$ dengan perhitungan sebagai berikut:

$$m_{23} C = \frac{0,4985296 + 0,0002304 + 0,00024 + 0,000564 + 0,000036 + 0,0003536 + 0,0000224 + 0,0000144 + 0,0000096 + 0,4985296}{1 - 0} = 0,9985296$$

$$m_{23} B,C = \frac{0,0002304}{1 - 0} = 0,0002304$$

$$m_{23} C,D = \frac{0,000564}{1 - 0} = 0,000564$$

$$m_{23} C,G = \frac{0,00024}{1 - 0} = 0,00024$$

$$m_{23} C,D,E = \frac{0,0003536}{1 - 0} = 0,0003536$$

$$m_{23} C,D,G = \frac{0,000036}{1 - 0} = 0,000036$$

$$m_{23} C,D,E,F = \frac{0,0000224}{1 - 0} = 0,0000224$$

$$m_{23} C,D,E,G = \frac{0,0000144}{1 - 0} = 0,0000144$$

$$m_{23} \theta = \frac{0,0000096}{1 - 0} = 0,0000096$$

Dari hasil kombinasi diatas didapatkan hasil dalam bentuk persentase sebagai berikut:

$m_{23}\{C\}$	$= 0,9985296 \times 100\%$	$= 99,85296\%$	mengidap penyakit C
$m_{23}\{B,C\}$	$= 0,0002304 \times 100\%$	$= 0,02304\%$	mengidap penyakit B,C
$m_{23}\{C,D\}$	$= 0,000564 \times 100\%$	$= 0,0564\%$	mengidap penyakit C,D
$m_{23}\{C,G\}$	$= 0,00024 \times 100\%$	$= 0,024\%$	mengidap penyakit C,G
$m_{23}\{C,D,E\}$	$= 0,0003536 \times 100\%$	$= 0,03536\%$	mengidap penyakit C,D,E
$m_{23}\{C,D,G\}$	$= 0,000036 \times 100\%$	$= 0,0036\%$	mengidap penyakit C,D,G
$m_{23}\{C,D,E,F\}$	$= 0,0000224 \times 100\%$	$= 0,00224\%$	mengidap penyakit C,D,E,F
$m_{23}\{C,D,E,G\}$	$= 0,0000144 \times 100\%$	$= 0,00144\%$	mengidap penyakit C,D,E,G
$m_{23}\{ \}$	$= 0,0000096 \times 100\%$	$= 0,00096\%$	penyakit tidak diketahui

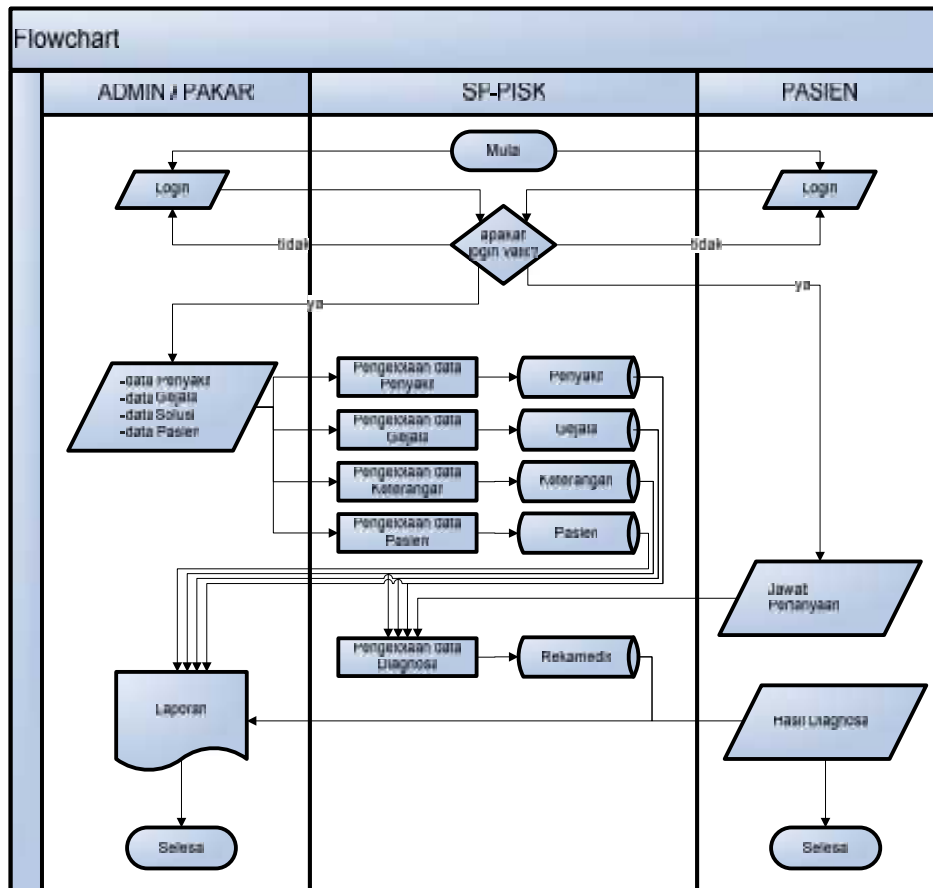
Dari perhitungan m_{23} tersebut maka didapatkan hasil akhir bahwa X terdiagnosa menderita penyakit {C} yaitu penyakit Prostatitis (Radang Prostat) dengan jumlah presentase kemungkinan yaitu 99,85296%.

4.2 Analisa Perancangan Sistem Pakar

Analisa perancangan sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih meliputi *flowchart*, *context diagram*, *data flow diagram* (DFD), *entity relationship diagram* (ERD).

4.2.1 Flowchart

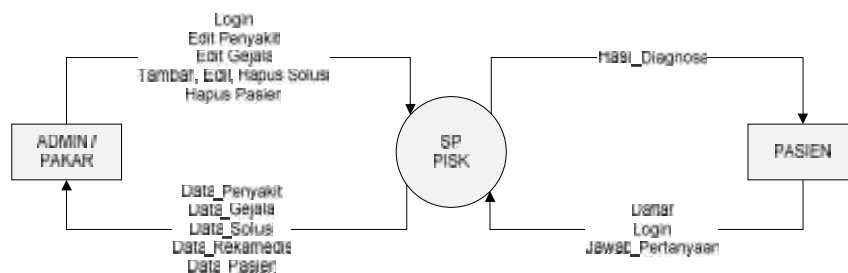
Proses-proses yang terjadi pada aplikasi Sistem Pakar Penyakit Infeksi Saluran Kemih (SP-PISK) bisa digambarkan dengan menggunakan *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 4.2 Flowchart SP-PISK

4.2.2 Diagram Konteks

Diagram Konteks digunakan untuk menggambarkan proses kerja sistem secara umum. Diagram Konteks merupakan *Data Flow Diagram* yang menggambarkan garis besar operasional sistem. Berikut ini merupakan diagram konteks sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih:



Gambar 4.3 Diagram Konteks

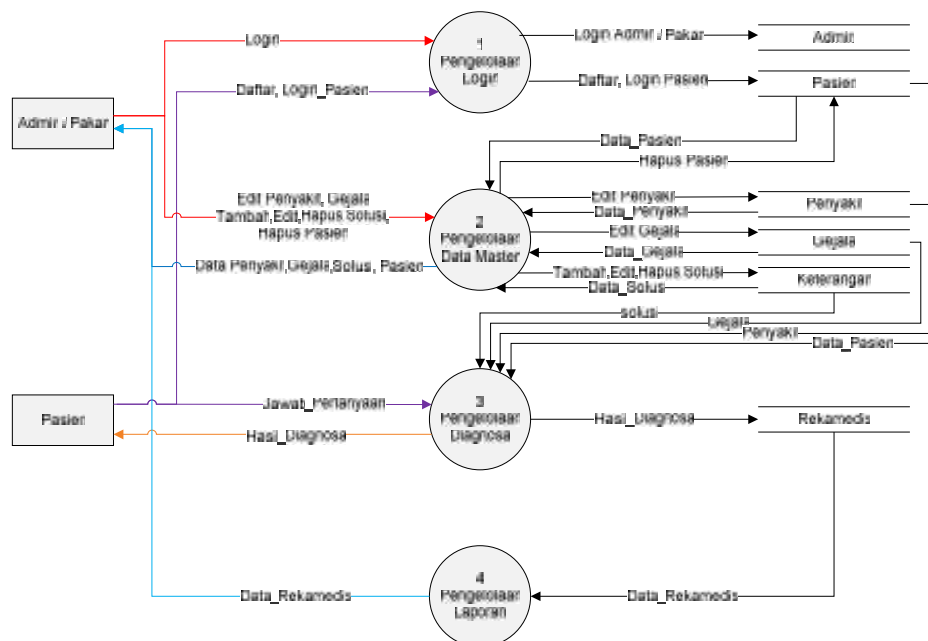
Pada diagram konteks melibatkan sebuah proses tunggal dan tiga entitas yang memiliki suatu fungsi. Proses yang terjadi merupakan proses Sistem Pakar yang menggambarkan secara garis besar proses-proses yang ada. Pada sistem ini memiliki tiga buah entitas sistem yaitu ADMIN/ PAKAR dan PASIEN sedangkan yang menjadi prosesnya sendiri yaitu Sistem Pakar Penyakit Infeksi Saluran Kemih.

4.2.3 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) digunakan untuk menggunakan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir, atau lingkungan fisik dimana data tersebut tersimpan.

4.2.3.1 Data Flow Diagram (DFD) Level I

Berikut adalah gambar DFD Level 1 SP-PISK (Sistem Pakar Penyakit Infeksi Saluran Kemih) yang menampilkan Entitas, Proses, Data store dan aliran data yang akan menunjukkan alur jalannya data didalam sistem.



Gambar 4.4 DFD Level I

Tabel 4.2 Deskripsi Proses DFD Level I SP-PISK

Proses	Deskripsi
Pengelolaan <i>Login</i>	Proses <i>validasi, autentifikasi</i> terhadap data <i>login</i> yang diinputkan oleh <i>user</i> .
Pengelolaan Data Master	Proses yang mengelola tentang data master
Pengelolaan Diagnosa	Proses yang mengelola tentang data diagnosa
Pengelolaan Laporan	Proses yang mengelola tentang laporan

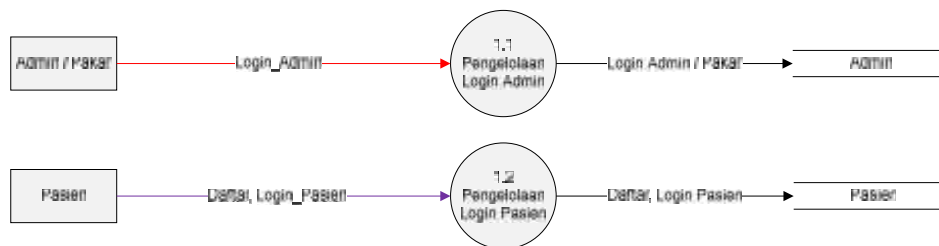
Pada tabel 4.2 menjelaskan nama proses-proses dan penjelasan dari nama proses-proses yang ada di dalam DFD Level 1. Nama-nama aliran data dan penjelasan dari nama aliran data yang terdapat dalam DFD Level 1 dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Deskripsi Aliran Data DFD Level I SP-PISK

Aliran Data	Deskripsi Data
<i>Login</i>	Pengguna dan password
Daftar Pasien	Menambahkan data pasien
<i>Login</i> Pasien	Pengguna dan password
<i>Edit</i> Penyakit	Merubah data penyakit
Data Penyakit	Menampilkan data penyakit
<i>Edit</i> Gejala	Merubah data gejala
Data Gejala	Menampilkan data gejala
Tambah Solusi	Menambahkan data solusi
<i>Edit</i> Solusi	Merubah data solusi
Hapus Solusi	Menghapus data solusi
Data Solusi	Menampilkan data solusi
Data Pasien	Menampilkan data pasien
Hapus Pasien	Menghapus data pasien
Jawab_Pertanyaan	Melakukan jawab pertanyaan diagnosa
Hasil_Diagnosa	Hasil dari diagnosa
Data Rekamedis	Menampilkan data rekamedis

4.2.3.2 Data Flow Diagram (DFD) level II

Berikut adalah gambar DFD Level 2 Proses Pengolahan *Login* yang menggambarkan Proses-proses yang terjadi di Pengolahan *Login*.



Gambar 4.5 DFD Level II 1 Pengelolaan Login

Nama-nama proses dan nama-nama aliran data yang terdapat dalam DFD Level 2 Proses Pengelolaan *Login* akan dijelaskan pada tabel 5.4 dan tabel 5.5.

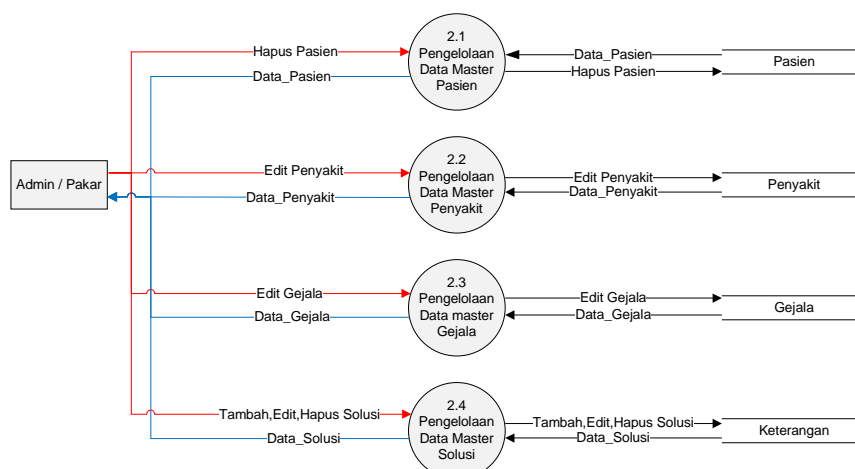
Tabel 4.4 Deskripsi Proses DFD Level II 1 Pengolahan Login

Proses	Deskripsi
Pengolahan <i>login</i> Admin	Proses <i>validasi, autentifikasi</i> terhadap data <i>login</i> yang diinputkan oleh Admin dan Pakar.
Pengolahan <i>login</i> Pasien	Proses <i>Daftar, validasi, autentifikasi</i> terhadap data <i>login</i> yang diinputkan oleh Pasien.

Tabel 4.5 Deskripsi Aliran Data DFD Level II 1 Pengolahan Login

Aliran Data	Deskripsi Data
<i>Login</i>	Pengguna dan password
Daftar Pasien	Menambahkan data pasien
<i>Login</i> Pasien	Pengguna dan password

Berikut adalah gambar DFD Level 2 Proses Data Master yang menggambarkan Proses-proses yang terjadi di Data Master.



Gambar 4.6 DFD Level II 2 Data Master

Nama-nama proses dan nama-nama aliran data yang terdapat dalam DFD Level 2 Proses Data Master akan dijelaskan pada tabel 4.6 dan tabel 4.7.

Tabel 4.6 Deskripsi Proses DFD Level II 2 Pengolahan Data Master

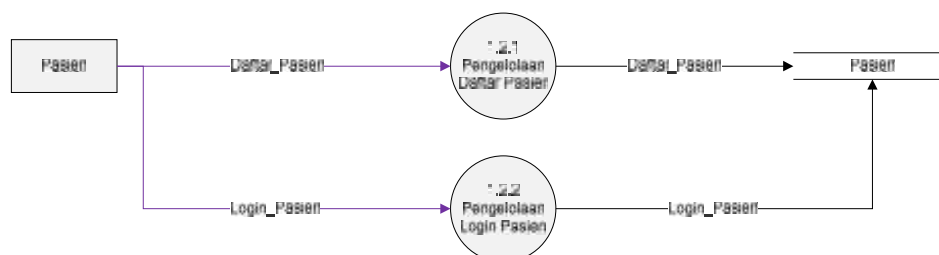
Proses	Deskripsi
Pengolahan Data Master Pasien	Proses yang mengelola tentang data pasien
Pengolahan Data Master Penyakit	Proses yang mengelola tentang data Penyakit
Pengolahan Data Master Gejala	Proses yang mengelola tentang data gejala
Pengolahan Data Master Solusi	Proses yang mengelola tentang data solusi

Tabel 4.7 Deskripsi Aliran Data DFD Level II 2 Pengolahan Data Master

Aliran Data	Deskripsi Data
Hapus Pasien	Menghapus data pasien
Data Pasien	Data pasien
Edit Penyakit	Merubah data penyakit
Data Penyakit	Data panyakit
Edit Gejala	Merubah data gejala
Data Gejala	Data gejala
Tambah Solusi	Menambahkan data solusi
Edit Solusi	Merubah data solusi
Hapus Solusi	Menghapus data solusi
Data Solusi	Data solusi

4.2.3.3 Data Flow Diagram (DFD) level III

Berikut adalah gambar DFD Level 3 Proses Pengolahan Login Pasien yang menggambarkan Proses-proses yang terjadi di Pengolahan Login Pasien.



Gambar 4.7 DFD Level III 1.2 Pengelolaan Pasien

Nama-nama proses dan nama-nama aliran data yang terdapat dalam DFD Level 2 Proses Pengolahan Pasien akan dijelaskan pada tabel 4.8 dan tabel 4.9.

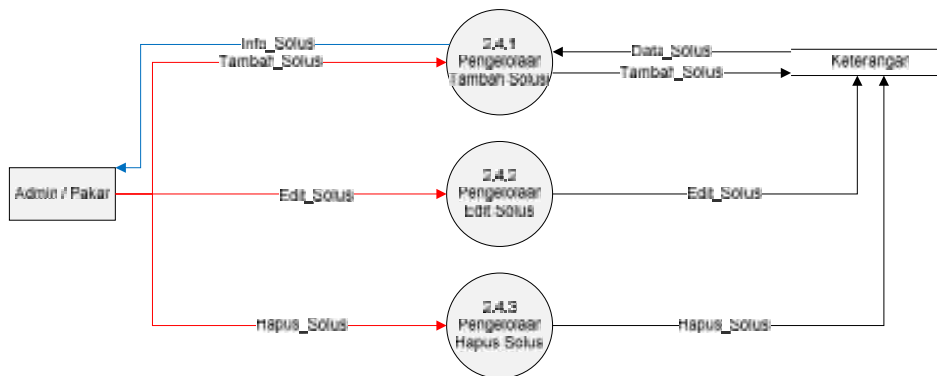
Tabel 4.8 Deskripsi Proses DFD Level III 1.2 Pengolahan Pasien

Proses	Deskripsi
Pengolahan Daftar Pasien	Proses yang mengelolah tentang pendaftaran pasien
Pengolahan <i>Login</i> Pasien	Proses yang mengelolah tentang <i>login</i> pasien

Tabel 4.9 Deskripsi Aliran Data DFD Level III 1.2 Pengolahan Pasien

Aliran Data	Deskripsi Data
Daftar_Pasien	Menambahkan data pasien
<i>Login_Pasien</i>	Pengguna dan password

Berikut adalah gambar DFD Level 3 Proses Pengolahan Solusi yang menggambarkan Proses-proses yang terjadi di Pengolahan Solusi.



Gambar 4.8 DFD Level 3 2.4 Data Master Solusi

Nama-nama proses dan nama-nama aliran data yang terdapat dalam DFD Level 3 Proses Pengolahan Solusi akan dijelaskan pada tabel 4.14 dan tabel 4.15.

Tabel 4.10 Deskripsi Proses DFD Level III 2.2 Pengolahan Data Master Solusi

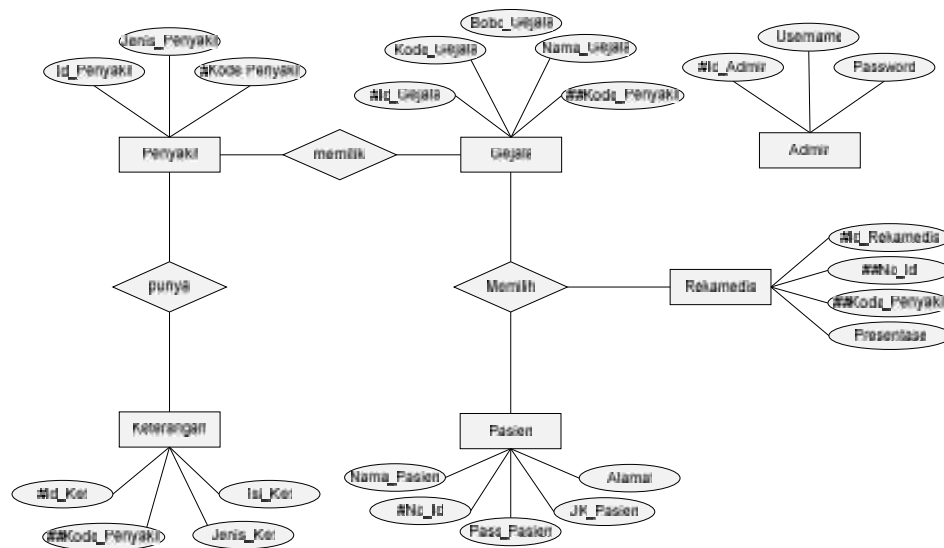
Proses	Deskripsi
Pengolahan Tambah Solusi	Proses yang mengelolah tentang data tambah solusi
Pengolahan <i>Edit</i> Solusi	Proses yang mengelolah tentang <i>edit</i> data solusi
Pengolahan Hapus Solusi	Proses untuk menghapus solusi

Tabel 4.11 Deskripsi Aliran Data DFD Level III 2.2 Pengolahan Data Master Solusi

Aliran Data	Deskripsi Data
Tambah_ Solusi	Menambahkan data solusi
<i>Edit_ Solusi</i>	Merubah data solusi
Hapus_ Solusi	Menghapus data solusi

4.2.4 ER-Diagram

ER-Diagram merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih memiliki ER-Diagram seperti digambarkan pada gambar 4.11 berikut ini:



Gambar 4.9 ER-Diagram

Keterangan dari entitas-entitas pada *entity relationship diagram* (ERD) diatas dapat dilihat pada tabel 4. 16 Keterangan Entitas pada ERD sebagai berikut:

Tabel 4.12 Keterangan Entitas pada ERD

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary key
1.	Admin	Menyimpan data Admin	- <i>Id_Admin</i> - <i>User_name</i> - <i>Password</i>	PK
2.	Penyakit	Menyimpan data Penyakit	- <i>Id_Penyakit</i> - <i>Kode_Penyakit</i> - <i>Jenis_Penyakit</i>	PK
3.	Gejala	Menyimpan data Gejala	- <i>Id_Gejala</i> - <i>Kode_Gejala</i> - <i>Nama_Gejala</i> - <i>Bobot_Gejala</i> - <i>Kode_Penyakit</i>	PK FK
4.	Keterangan	Menyimpan data	- <i>Id_Keterangan</i>	PK

		Keterangan	- Kode_Penyakit - Jenis_Ket - Isi_Ket	FK
5.	Pasien	Menyimpan data Pasien	- No_Id - Nama_Pasien - Password - Jenis_Kelamin - Alamat	PK
6.	Rekamedis	Menyimpan data Dapil RI	- Id_Rekamedis - No_Id - Kode_Penyakit Presentase	PK FK FK

4.3 Perancangan *Database* dan Antar Muka

Perancangan meliputi rancangan database dan antar muka dalam membangun sistem aplikasi pendeteksian penyakit infeksi saluran kemih dijelaskan pada bagian di bawah ini.

4.3.1 Rancangan *Database*

Rancangan *database* aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih terdiri dari beberapa tabel sebagai berikut :

4.3.1.1 Tabel Admin

Tabel berikut ini menjelaskan tabel Admin.

Nama : Admin

Deskripsi : Berisi data admin

Primary key : *Id_Admin*

Tabel 4.13 Admin

Field	Jenis	Key	Keterangan
- <i>Id_Admin</i>	<i>int</i> (2)	<i>Primary</i>	No urut
- <i>User_name</i>	<i>varchar</i> (25)		Nama masuk
- <i>Password</i>	<i>varchar</i> (25)		Kata sandi

4.3.1.2 Tabel Penyakit

Tabel berikut ini menjelaskan tabel Penyakit.

Nama : Penyakit
Deskripsi : Berisi data penyakit
Primary key : *Id_Penyakit*

Tabel 4.14 Penyakit

<i>Field</i>	<i>Jenis</i>	<i>Key</i>	<i>Keterangan</i>
- <i>Id_Penyakit</i>	<i>int</i> (11)	<i>Primary</i>	No urut
- <i>Jenis_Penyakit</i>	<i>varchar</i> (225)		Nama penyakit
- <i>Kode_Penyakit</i>	<i>varchar</i> (2)		Kode penyakit

4.3.1.3 Tabel Gejala

Tabel berikut ini menjelaskan tabel Gejala.

Nama : Gejala
Deskripsi : Berisi data gejala
Primary key : *Id_Gejala*

Tabel 4.15 Gejala

<i>Field</i>	<i>Jenis</i>	<i>Key</i>	<i>Keterangan</i>
- <i>Id_Gejala</i>	<i>int</i> (11)	<i>Primary</i>	No urut
- <i>Kode_Gejala</i>	<i>varchar</i> (225)		Kode gejala
- <i>Nama_Gejala</i>	<i>varchar</i> (2)		Nama gejala
- <i>Bobot_Gejala</i>	<i>decimal</i> (10,2)	<i>Foriegn</i>	Bobot gejala
- <i>Kode_Penyakit</i>	<i>char</i> (7)		Kode penyakit(A,B,C,D,E,F,G)

4.3.1.4 Tabel Keterangan

Tabel berikut ini menjelaskan tabel Solusi.

Nama : Keterangan
Deskripsi : Berisi data solusi
Primary key : *Id_Keterangan*

Tabel 4.16 Keterangan

Field	Jenis	Key	Keterangan
- <i>Id_Keterangan</i>	<i>int</i> (11)	<i>Primary</i>	No urut
- <i>Jenis_Ket</i>	<i>varchar</i> (225)		Jenis Ket
- <i>Isi_Ket</i>	<i>varchar</i> (2)	<i>Foriegn</i>	Isi Ket
- <i>Kode_Penyakit</i>	<i>char</i> (7)		Kode penyakit(A,B,C,D,E,F,G)

4.3.1.5 Tabel Pasien

Tabel berikut ini menjelaskan tabel Pasien.

Nama : Pasien

Deskripsi : Berisi data pasien

Primary key : *No_Id*

Tabel 4.17 Pasien

Field	Jenis	Key	Keterangan
- <i>No_Id</i>	<i>bigint</i> (20)	<i>Primary</i>	No identias
- <i>Nama_Pasien</i>	<i>varchar</i> (25)		Nama pasien
- <i>Password</i>	<i>varchar</i> (10)		Kata sandi
- <i>Jenis_Kelamin</i>	<i>varchar</i> (1)		Jenis kelamin
- <i>Alamat</i>	<i>varchar</i> (225)		Alamat

4.3.1.6 Tabel Rekamedis

Tabel berikut ini menjelaskan tabel Rekamedis.

Nama : Rekamedis

Deskripsi : Berisi data rekamedis

Primary key : *Id_Rekamedis*

Tabel 4.18 Rekamedis

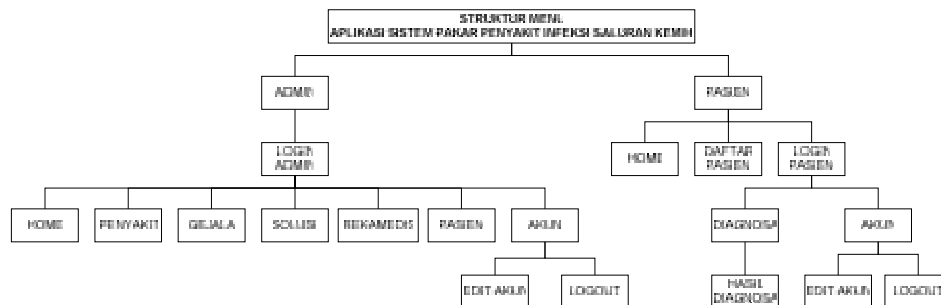
Field	Jenis	Key	Keterangan
- <i>Id_Rekamedis</i>	<i>int</i> (11)	<i>Primary</i>	No Rekamedis
- <i>No_Id</i>	<i>bigint</i> (20)		No identias
- <i>Kode_Penyakit</i>	<i>char</i> (7)		Kode penyakit(A,B,C,D,E,F,G)
- <i>Presentase</i>	<i>double</i>		Presentase penyakit

4.3.2 Rancangan Antar Muka Sistem

Rancangan antar muka sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih terdiri dari rancangan struktur menu dan rancangan tampilan menu yang akan dijelaskan sebagai berikut:

4.3.2.1 Rancangan Struktur Menu

Struktur menu aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih dengan menggunakan metode Dempster-Shafer sebagai berikut :



Gambar 4.10 Rancangan Struktur Menu

4.3.2.2 Rancangan Antar Muka

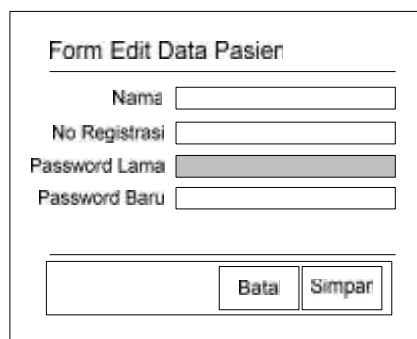
Antar muka sistem adalah sarana pengembangan sistem yang digunakan untuk membuat komunikasi yang lebih mudah, dan konsisten antara sistem dengan pemakainya. Penekanan antar muka meliputi tampilan yang baik, mudah dipahami dan tombol-tombol yang mudah dipahami.

4.3.2.2.1 Rancangan Menu Utama Pasien

Menu utama pasien ini terdiri dari menu home, pendaftaran dan login. *Form* ini khusus untuk pasien akan muncul pada saat pertama kali program dijalankan setelah mendaftarkan diri pasien baru bisa menggunakan Sistem Pakar Penyakit Infeksi Saluran Kemih dengan memasukkan data No Registrasi dan *Password* yang benar maka pengguna bisa melanjutkan ke sistem diagnosa penyakit.

dengan gejala yang dirasakannya. Setiap pertanyaan dari menu diagnosa ini terdiri dari dua jenis jawaban yang dapat dipilih yaitu Ya atau Tidak. Setelah pasien memberikan jawaban pada setiap gejala yang ditanyakan selanjutnya sistem akan memproses hasil jawaban tersebut sehingga menghasilkan kesimpulan diagnosa awal penyakit yang diderita oleh pasien tersebut.

Rancangan menu diagnosa juga memiliki fitur untuk melakukan proses edit akun pasien. Jika terdapat kesalahan pada proses masukan data pasien ketika mendaftar, maka data tersebut dapat diubah melalui rancangan menu diagnosa ini. Pada gambar 4.15 berikut ini digambarkan mengenai rancangan menu edit akun pasien.

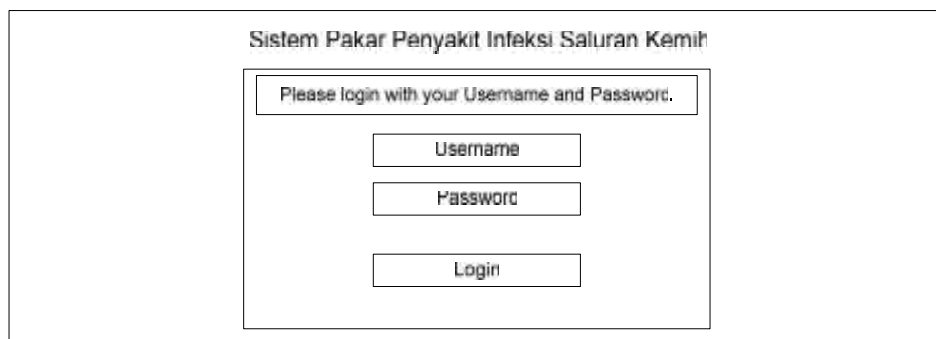


The image shows a web form titled "Form Edit Data Pasien". It contains four input fields: "Nama", "No Registrasi", "Password Lama", and "Password Baru". The "Password Lama" field is highlighted with a grey background. Below the input fields, there are two buttons: "Batal" (Cancel) and "Simpan" (Save).

Gambar 4.13 Rancangan Edit Data Pasien

4.3.2.2.3 Rancangan Tampilan Login Admin

Berikut ini merupakan gambar rancangan menu tampilan login admin:

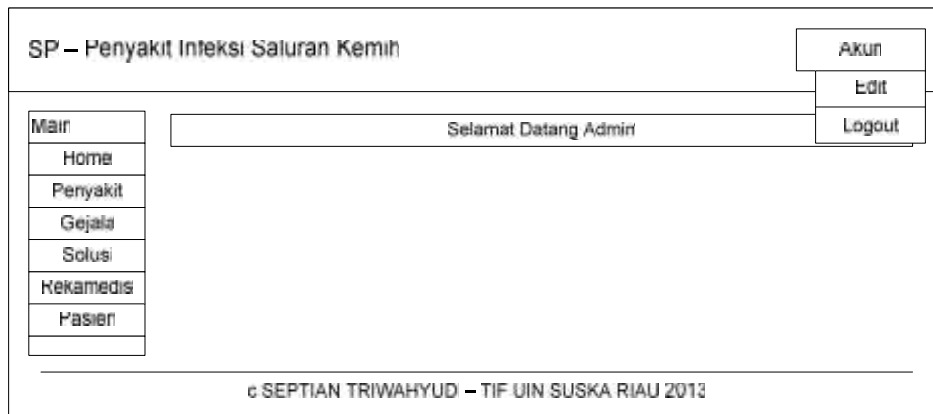


The image shows a login form titled "Sistem Pakar Penyakit Infeksi Saluran Kemih". Inside the form, there is a message box that says "Please login with your Username and Password." Below this message, there are three input fields: "Username", "Password", and "Login".

Gambar 4.14 Rancangan Tampilan Login

4.3.2.2.4 Rancangan Tampilan Menu Utama Akun Admin

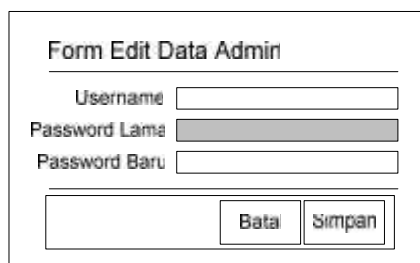
Pada rancangan tampilan menu utama admin terdapat bagian sub menu home, penyakit, gejala, solusi, rekamedis, dan pasien seperti tergambar pada gambar 4.15 di bawah ini:



The image shows a web application interface for an admin user. At the top, there is a header bar with the text "SP – Penyakit Inteksi Saluran Kemih" on the left and a vertical menu on the right containing "Akun", "Edit", and "Logout". Below the header, there is a main content area. On the left side of this area is a sidebar menu with the following items: "Main", "Home", "Penyakit", "Gejala", "Solusi", "Rekamedis", and "Pasien". The "Main" item is currently selected. In the center of the main content area, there is a large rectangular box with the text "Selamat Datang Admin". At the bottom of the page, there is a footer bar with the text "© SEPTIAN TRIWAHYUDI – TIF UIN SUSKA RIAU 2013".

Gambar 4.15 Rancangan Tampilan Menu Utama Admin

Pada rancangan menu utama admin juga terdapat bagian untuk melakukan perubahan data akun admin yaitu form edit data admin seperti pada gambar 4.16 berikut ini:



The image shows a form titled "Form Edit Data Admin". It contains three input fields: "Username", "Password Lama", and "Password Baru". The "Password Lama" field is currently filled with a greyed-out value. Below the input fields, there are two buttons: "Batal" (Cancel) and "Simpan" (Save).

Gambar 4.16 Rancangan Form Edit Data Admin

4.3.2.2.5 Rancangan Menu Penyakit Pada Akun Admin

Rancangan menu penyakit pada akun admin berisi data mengenai penyakit beserta kode penyakit. Pada halaman ini, admin dapat melakukan proses edit data penyakit.

SP – Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Akun
Edit
Logout

Main
Home
Penyakit
Gejala
Solusi
Rekamedis
Pasien

Home / Penyakit

Search:

No	Kode	Jenis Penyakit	Aksi
			<input type="button" value="Edit"/>
			<input type="button" value="Edit"/>
			<input type="button" value="Edit"/>
			<input type="button" value="Edit"/>
			<input type="button" value="Edit"/>
			<input type="button" value="Edit"/>
			<input type="button" value="Edit"/>

Preview Next

c SEPTIAN TRIWAHYUDI – TIF UIN SUSKA RIAU 2013

Gambar 4.17 Rancangan Menu Penyakit

Rancangan form edit data penyakit terdiri dari tombol batal jika admin ingin membatalkan edit data penyakit serta tombol simpan jika admin ingin menyimpan edit data penyakit. Rancangan form edit data penyakit dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Form Edit Data Penyakit

Kode Penyakit

Jenis Penyakit

Gambar 4.18 Rancangan Form Edit Data Penyakit

4.3.2.2.6 Rancangan Menu Gejala Pada Akun Admin

Rancangan menu gejala pada akun admin berisi data mengenai gejala beserta kode gejala. Pada halaman ini, admin dapat melakukan proses edit data gejala.

SP – Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Akun
Edit
Logout

Main
Home
Penyakit
Gejala
Solusi
Rekamedis
Pasien

Home / Gejala

Search:

No	Kode	Gejala	Bobot	Aksi
				<input type="button" value="Edit"/>
				<input type="button" value="Edit"/>
				<input type="button" value="Edit"/>
				<input type="button" value="Edit"/>
				<input type="button" value="Edit"/>
				<input type="button" value="Edit"/>
				<input type="button" value="Edit"/>

PreviewNext

c SEPTIAN TRIWAHYUD – TIF UIN SUSKA RIAU 2013

Gambar 4.19 Rancangan Menu Gejala

Rancangan form edit data gejala terdiri dari tombol batal jika admin ingin membatalkan edit data gejala serta tombol simpan jika admin ingin menyimpan edit data gejala. Rancangan form edit data gejala dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Form Edit Data Gejala

Kode Gejala

Gejala

Bobot

Gambar 4.20 Rancangan Form Edit Data Gejala

4.3.2.2.7 Rancangan Menu Solusi Pada Akun Admin

Rancangan menu solusi pada akun admin berisi data mengenai penyakit, jenis dan solusi. Pada halaman ini, admin dapat melakukan proses tambah, edit, dan hapus data solusi.

SP – Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Akun

Edit

Logout

Main

Home

Penyakit

Gejala

Solusi

Rekamedis

Pasien

Home / Solusi

+ Data Solusi

Search:

No	Penyakit	Jenis	Solusi	Aksi
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>
				<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

Preview Next

c SEPTIAN TRIWAHYUDI – TIF UIN SUSKA RIAU 2013

Gambar 4.21 Rancangan Menu Solusi

Rancangan form tambah data solusi terdiri dari tombol batal jika admin ingin membatalkan penambahand ata solusi serta tombol simpan jika admin ingin menyimpan proses penambahan data solusi. Rancangan form tambah data solusi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Form Tambah Data Solusi

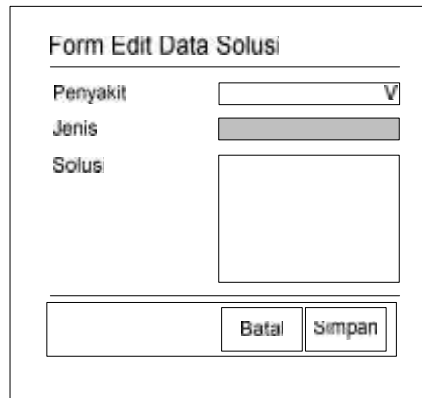
Penyakit

Jenis

Solus

Gambar 4.22 Rancangan Form Tambah Data Solusi

Pada rancangan solusi juga terdapat bagian untuk mengubah data solusi yaitu form edit data solusi yang terdiri dari tombol batal jika admin ingin membatalkan proses pengubahan data solusi dan tombol simpan jika admin ingin menyimpan data solusi yang diedit. Rancangan form edit data solusi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Form Edit Data Solusi

Penyakit

Jenis

Solus

Gambar 4.23 Rancangan Form Edit Data Solusi

4.3.2.2.8 Rancangan Menu Riwayat Rekamedis Pada Akun Admin

Rancangan menu rekamedis pada akun admin terdiri dari nama pasien dan hasil diagnosa penyakit serta bobot. Pada bagian ini admin juga dapat melakukan pencarian data rekamedis berdasarkan nama pasien dan hasil diagnosa penyakit.



SP – Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Akun
Edit
Logout

Home / Rekamedis

Search.

No	Nama Pasien	Hasil Diagnosa Penyakit	Bobot (%)

Preview Next

© SEPTIAN TRIWAHYUDI – TIF UIN SUSKA RIAU 2013

Gambar 4.24 Rancangan Menu Laporan Rekamedis

4.3.2.2.9 Rancangan Menu Riwayat Pasien Pada Akun Admin

Rancangan menu riwayat pasien pada akun admin memiliki fitur yaitu *delete* jika admin ingin menghapus data pasien. Selain itu, admin juga dapat mencari data pasien berdasarkan kategori nama, no identitas, serta alamat.

SP – Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Akun

Edit

Logout

Main

Home

Penyakit

Gejala

Solusi

Rekamedis

Pasien

Home / Pasien

Search:

No	Nama	No Identitas	Jenis Kelamin	Alamat	Aksi
					Delete
					Delete
					Delete
					Delete
					Delete
					Delete
					Delete

PreviewNext

c SEPTIAN TRIWAHYUDI – TIF UIN SUSKA RIAU 2013

Gambar 4.25 Rancangan Menu Laporan Pasien

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1. Implementasi

Implementasi merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya setelah dilakukan perancangan sistem pada bagian sebelumnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang ingin dicapai atau tidak. Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* yang digunakan adalah MySql.

5.1.1. Perangkat Implementasi

Pada prinsipnya setiap desain sistem yang telah dirancang memerlukan sarana pendukung yaitu perangkat yang berperan dalam menunjang penerapan sistem yang didesain terhadap pengolahan data. Komponen-komponen yang dibutuhkan antara lain perangkat keras (*hardware*), yaitu kebutuhan perangkat keras komputer dalam pengolahan data kemudian perangkat lunak (*software*), yaitu kebutuhan akan perangkat lunak berupa sistem untuk mengoperasikan sistem yang telah didesain.

5.1.1.1. Perangkat Keras

1. *Processor* : Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU T5750 @ 2.00GHz (2CPUs)
2. *Memory* : 4 GB
3. *Harddisk* : 250 GB

5.1.1.2. Perangkat Lunak

1. Sistem Operasi : Windows 7 Ultimate
2. Bahasa Pemrograman : PHP
3. DBMS : MySql

5.1.2. Implementasi Proses Pasien dan Admin

Implementasi proses pasien dan admin menjelaskan mengenai proses apa saja yang dapat dilakukan oleh pasien dan admin terhadap sistem.

5.1.2.1. Implementasi Proses Pada Pasien

Implementasi proses pada pasien terdiri dari tampilan menu utama dan tampilan menu halaman diagnosa penyakit.

5.1.2.1.1. Tampilan Menu Utama

Pada tampilan menu utama pasien ini terdapat menu untuk pendaftaran pasien, login pasien dan data berapa banyak pasien yang menggunakan sistem ini serta hasil jumlah penyakit yang diderita pasien. Implementasi halaman utama pasien ini dilihat pada Gambar 5.1:

Sistem Pakar Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Sistem ini bertujuan untuk mempermudah masyarakat melakukan diagnosa diri yang bersangkutan dengan Penyakit Infeksi Saluran Kemih. Pertanyaan yang diberikan sistem sesuai dengan data di AMAL Apik.

Sistem ini telah digunakan oleh 5 Pasien Dengan Rincian :

No	Penyakit	Jumlah Pasien
1	Uretritis (Radang Uretra)	2
2	Epididimitis (Radang Epididimis)	1
3	Prostatitis (Radang Prostat)	1
4	Orkietitis (Radang Gigitan Testis)	2
5	Abses Uretra	3
6	Abses Testis (Abses Skrotum Gigitan)	3
7	Orkietis (Radang Kandung Kemih)	2

Pendaftaran Pasien

Nama:

No. Registrasi:

Password:

Jenis Kelamin: ☐ Pria ☐ Wanita

Alamat:

Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama Pasien

5.1.2.1.2. Tampilan Menu Halaman Diagnosa Penyakit

Setelah pasien melakukan pendaftaran, maka pasien akan mendapatkan hak akses untuk pada login ke halaman diagnosa penyakit, pada halaman diagnosa ini pasien akan diberikan beberapa pertanyaan dan selanjutnya memberikan jawaban atas seluruh pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Bentuk jawaban yang

disediakan sistem adalah jawaban Ya atau Tidak. Implementasi tampilan menu halaman diagnosa penyakit ini dapat dilihat pada Gambar 5.2 .

SP - Penyakit Infeksi Saluran Kemih

Selamat Datang Dan Selamat Menggunakan Sistem Ini

Perawatan yang dapat sistem memberikan anda adalah infeksi saluran kemih. Pilihan yang dapat anda pilih adalah apakah anda mengalami gejala tersebut, anda dapat menjawab dengan ya atau tidak. Hasilnya akan ditampilkan pada layar yang lebih akurat.

Gejala Yang Didalami

☐ Tampilkan Hasil Gejala Dan Hasil

☐ Apakah Anda merasa demam ?

☐ Ya ☐ Tidak

☐ Air kencing mengandung darah

☐ Ya ☐ Tidak

☐ Nyeri pada punggung bagian bawah

☐ Ya ☐ Tidak

☐ Menggigit

☐ Ya ☐ Tidak

Gambar 5.2 Tampilan Menu Halaman Diagnosa Penyakit 1

Setelah menjawab semua pertanyaan yang diajukan sistem selanjutnya pasien akan mendapatkan hasil diagnosa yang akan ditampilkan sistem melalui perhitungan menggunakan metode Dempster-Shafer dari gejala-gejala yang telah dipilih oleh pasien tersebut. Implementasi dari hasil perhitungan diagnosa sistem dapat dilihat pada gambar 5.3 dan gambar 5.4 seperti di bawah ini:

☐ Nyeri yang hebat pada kantung testis (G11) (0.50)

☐ Ya ☐ Tidak

☐ Mengalami impotensi (G2_P) (0.50)

☐ Ya ☐ Tidak

Langkah G1: Pertanyaan yang keluar : Apakah Anda merasa demam?
Apakah Anda merasa demam? (c.d.a.f)=0.70
 $m1(c.d.a.f)=0.70$
 $m1(B)=1-0.70=0.3$

Langkah G2: Pertanyaan yang keluar : Air kencing mengandung darah?
Air kencing mengandung darah? (c.d.a.g)=0.60
 $m2(c.d.a.g)=0.60$
 $m2(B)=1-0.60=0.4$

Tabel Kombinasi m1 dan m2

	B	c.d.a.f	c.d.a.g	B	B
c.d.a.f	0.14	0.42	0.42	0.28	0.28
B	0.12	0.24	0.24	0.16	0.12

Dari Tabel Kombinasi m1 dan m2 menghasilkan m3

$m3(c.d.a.g) = 0.42 / (1-0.1) = 0.42$
 $m3(c.d.a.f) = 0.28 / (1-0.1) = 0.28$
 $m3(c.d.a.g) = 0.16 / (1-0.1) = 0.16$

Gambar 5.3 Tampilan Menu Halaman Diagnosa Penyakit 2



Gambar 5.4 Tampilan Menu Halaman Diagnosa Penyakit 3

Dari gambar 5.4 di atas dapat dilihat bahwa setelah pasien memberikan jawaban terhadap setiap pertanyaan yang diajukan, sistem selanjutnya akan memproses jawaban tersebut sehingga menghasilkan kesimpulan diagnosa awal penyakit yang diderita pasien dalam bentuk nama dan presentase penyakit. Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa pasien didiagnosa awal menderita penyakit Prostatitis dengan presentase 99,85%.

Pada bagian hasil diagnosa ini, sistem tidak hanya memberikan hasil diagnosa awal namun juga memberikan informasi mengenai penyebab, pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit yang terdiagnosa diderita oleh pasien.

5.1.2.2. Implementasi Proses Pada Admin

Implementasi proses pada admin terdiri dari tampilan menu login, tampilan menu utama, tampilan menu penyakit, tampilan menu gejala, tampilan menu solusi, tampilan menu riwayat rekamedis dan tampilan menu riwayat pasien.

5.1.2.2.1. Tampilan Menu Login Admin

Tampilan awal Admin pada Sistem Pakar Penyakit Infeksi Saluran Kemih berupa tampilan menu *login* admin. Dimana pada *form* ini memegang *control* hak *access* bagi pengguna sistem ini yang tidak lain adalah admin. Implementasi tampilan menu login ini dilihat pada Gambar 5.5 .



Gambar 5.5 Tampilan Menu Login Admin

Pada tampilan menu login admin terdapat dua jenis data yang harus dimasukkan admin yaitu data username dan password. Setelah memasukkan username dan password kemudian admin menekan tombol login untuk dapat mengakses halaman utama sistem.

5.1.2.2.2. Tampilan Menu Utama

Setelah pengguna diberi hak akses pada *form login* sebelumnya, maka secara otomatis Admin akan terhubung ke halaman utama di mana pada halaman utama ini terdapat menu utama pada tab main menu yang terdiri dari Penyakit untuk melihat data penyakit yang sudah terdaftar, Gejala untuk melihat data gejala, Solusi untuk melihat data solusi, Rekamedis untuk melihat data riwayat rekamedis, Pasien untuk melihat data riwayat pasien. Implementasi halaman utama ini dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut ini:



Gambar 5.6 Tampilan Utama Admin

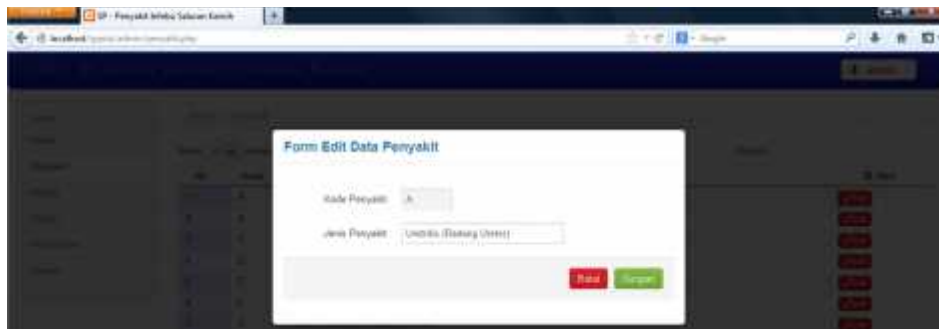
5.1.2.2.3. Tampilan Menu Penyakit

Menu ini berfungsi untuk menginputkan data penyakit. Pada menu ini kita dapat melakukan proses menampilkan data dan merubah data penyakit. Menu penyakit ini dapat dilihat pada gambar 5.7 dan gambar 5.8.



Gambar 5.7 Tampilan Menu Penyakit

Pada form edit penyakit, admin dapat melakukan perubahan terhadap jenis penyakit dengan memanggil kode penyakit. Setelah melakukan perubahan, admin dapat menyimpan perubahan dengan menekan tombol simpan atau tombol batal jika admin tidak ingin menyimpan perubahan data penyakit.



Gambar 5.8 Form Edit Penyakit

5.1.2.2.4. Tampilan Menu Gejala

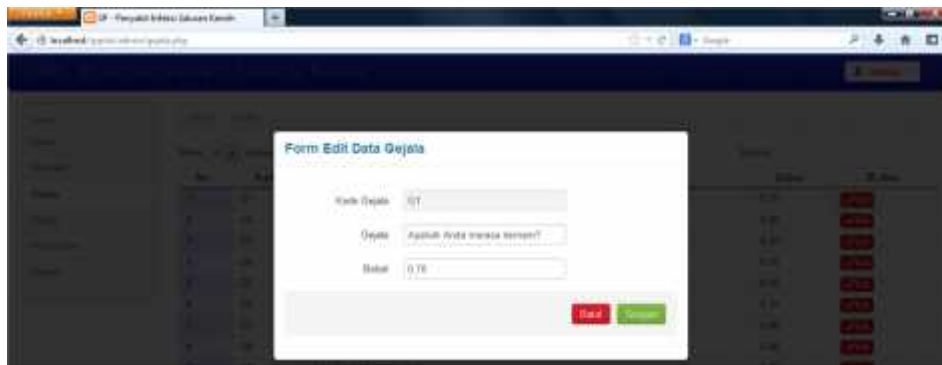
Menu ini berfungsi untuk menginputkan data gejala. Pada menu ini kita dapat melakukan proses, yaitu menampilkan data dan mengubah data gejala. Menu gejala ini dapat dilihat pada gambar 5.9 dan gambar 5.10.

No	Kode	Gejala	Bobot	Aksi
1	01	Agaklah Anda merasa demam?	0.70	[Edit]
2	02	Adi kencing mengandung darah	0.80	[Edit]
3	03	Nyeri pada punggung bagian bawah	0.90	[Edit]
4	04	Menggingi	0.90	[Edit]
5	05	Sering buang air kecil	0.80	[Edit]
6	06	Adanya darah atau lendir dalam air kecil	0.80	[Edit]
7	07	Sering air kecil pada malam hari	0.80	[Edit]
8	08	Ujung penis berair atau berdarah	0.80	[Edit]
9	09	Ujung penis membesar	0.80	[Edit]
10	10	Nyeri di selangkangan	0.80	[Edit]

Gambar 5.9 Tampilan Menu Gejala

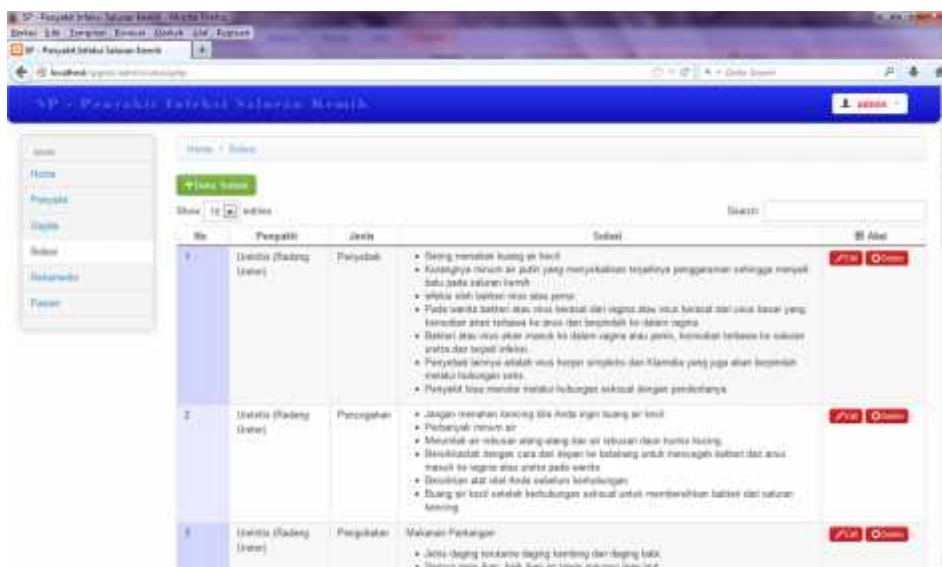
Pada tampilan menu gejala ini, terdapat beberapa informasi mengenai kode gejala, gejala dan bobot gejala dari penyakit infeksi saluran kemih.

Pada form edit data gejala terdapat kode gejala yang dapat dipanggil admin untuk mengubah gejala penyakit yang ingin diubah. Jika admin ingin menyimpan perubahan data gejala tersebut, admin dapat menekan tombol simpan dan tombol batal jika tidak ingin menyimpannya.



5.1.2.2.5. Tampilan Menu Solusi

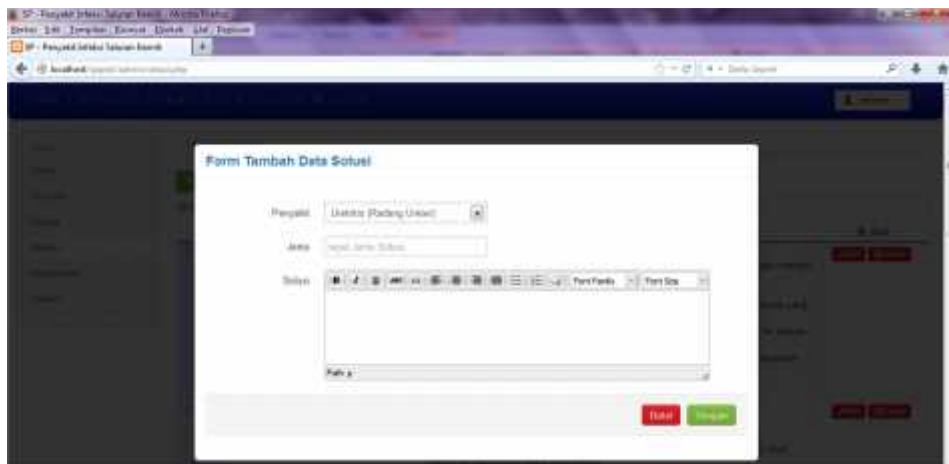
Menu ini berfungsi untuk memasukkan data solusi. Pada menu ini admin dapat melakukan beberapa proses, yaitu menambah, menampilkan melihat data, merubah, serta menghapus data solusi. Menu solusi ini dapat dilihat pada gambar 5.11 ,gambar 5.12 dan gambar 5.13.



Gambar 5.11 Tampilan Menu Solusi

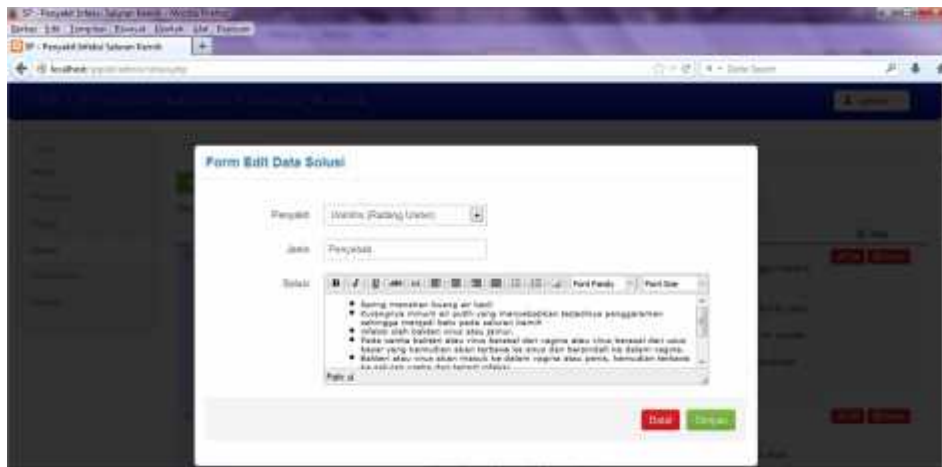
Pada tampilan menu solusi terdapat informasi mengenai penyakit, jenis (terdiri dari penyebab, pencegahan, dan pengobatan) serta solusi.

Jika admin ingin menambahkan data solusi maka admin dapat membuka form tambah data solusi dengan memilih penyakit yang ingin ditambahkan data solusinya. Jika admin ingin menyimpan data solusi, maka admin dapat menekan tombol simpan serta sebaliknya jika admin tidak ingin menyimpan data tambah solusi maka admin dapat menekan tombol batal. Form tambah data solusi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5.12 Form Tambah Data Solusi

Jika admin ingin mengubah data solusi maka admin dapat membuka form edit data solusi dengan memilih penyakit yang ingin diubah data solusinya. Jika admin ingin menyimpan perubahan data solusi, maka admin dapat menekan tombol simpan serta sebaliknya jika admin tidak ingin menyimpan data perubahan solusi maka admin dapat menekan tombol batal. Form edit data solusi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5.13 Form Edit Solusi

5.1.2.2.6. Tampilan Menu Riwayat Rekamedis

Menu ini berfungsi untuk melihat data riwayat rekamedis penyakit pasien. Menu riwayat rekamedis penyakit pasien ini dapat dilihat pada gambar 5.14.

No	Nama Pasien	Hasil Diagnosis Penyakit	Bobot (%)
1	SEPTIAN TERAWAYUD	Epididitis (Radang Epididimis)	88.2
2	SEPTIAN TERAWAYUD	Uretritis (Radang Uretri)	86
3	SEPTIAN TERAWAYUD	Seditis (Radang Kandung Kemih)	86.5
4	SEPTIAN TERAWAYUD	Abses Perikoronasi (Abses Oklusi Gigi)	86.5
5	SEPTIAN TERAWAYUD	Abses Gigi	79.88
6	SEPTIAN TERAWAYUD	Parodontitis (Radang Gigitan dan Putung)	99.9133524
7	SEPTIAN TERAWAYUD	Prostetitis (Radang Prostetik)	99.90298
8	MIRRIYENTI	Parodontitis (Radang Gigitan dan Putung)	99.9793664
9	MIRRIYENTI	Abses Gigi	79.88
10	MIRRIYENTI	Abses Perikoronasi (Abses Oklusi Gigi)	86.5

Gambar 5.14 Tampilan Menu Riwayat Rekamedis

Pada tampilan menuriwayat rekamedis terdapat bagian yang berisi informasi nama pasien, hasil diagnosa penyakit serta bobot. Pada halaman ini, admin juga dapat melakukan pencarian terhadap riwayat pasien berdasarkan kategori nama pasien dan hasil diagnosa.

5.1.2.2.7. Tampilan Menu Riwayat Pasien

Menu ini berfungsi untuk melihat data riwayat pasien. Pada menu ini admin dapat melakukan menghapus data pasien. Menu riwayat pasien ini dapat dilihat pada gambar 5.15.



No	Nama	No Identitas	Jenis Kelamin	Alamat	Status
1	DEPTAH TRIWANTJUS	123456789	L	Jl. Sunda Agung No. 12	Detail
2	HESRYENH	123456789	P	Jl. Garuda Sakti No. 30	Detail

Gambar 5.15 Tampilan Menu Riwayat Pasien

5.2. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan implementasi sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian pada sistem. Hal ini bertujuan agar hasil akhir sistem yang telah diimplementasikan sesuai dengan yang diharapkan.

5.2.1. Perangkat Pengujian Sistem

Pelaksanaan pengujian sistem memerlukan beberapa komponen-komponen antara lain perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), yaitu kebutuhan akan perangkat lunak untuk melakukan pengujian sistem yang telah diimplementasikan.

5.2.1.1. Perangkat Keras

1. *Processor* : Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU T5750 @ 2.00GHz (2CPUs)
2. *Memory* : 4 GB
3. *Harddisk* : 250 GB

5.2.1.2. Perangkat Lunak

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Sistem Operasi | : Windows 7 Ultimate |
| 2. Bahasa Pemrograman | : PHP |
| 3. DBMS | : MySql |
| 4. Browser | : Google Chrome dan Mozilla Firefox |

5.2.2. Teknik Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 teknik pengujian yaitu menggunakan teknik black box, teknik user acceptance test serta teknik perbandingan akurasi sistem dengan dokter pakar Urologi.

5.2.2.1. Pengujian Black Box

Pengujian *black box* adalah cara pengujian yang dilakukan dengan hanya menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul dari sistem kemudian diamati apakah hasil dari unit atau modul tersebut sesuai dengan proses yang diinginkan atau tidak. Tujuan dari pengujian *black box* ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, apakah terdapat kesalahan antar muka (*interface*), kesalahan dalam struktur *database*, kesalahan kinerja atau kesalahan terminasi pada implementasi sistem. Pengujian *black box* yang diuji pada sistem ini adalah pengujian pada modul pasien dan pengujian pada modul admin.

5.2.2.1.1. Pengujian Modul Pasien

Tabel 5.1 Pengujian Modul Pasien

No	Yang Diuji	Tombol Pilihan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
1.	Daftar Pasien	•Daftar	• Tombol daftar berfungsi untuk menambahkan ID dan password pasien untuk login ke aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran.	Sukses
2.	Login Pasien	•Login	• Tombol Login berfungsi untuk pasien masuk ke halaman	Sukses

			diagnosa penyakit pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih	
3.	Akun pasien	<ul style="list-style-type: none"> • Edit • Logout 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol edit berfungsi untuk merubah data dan password pasien yang telah terdaftar pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. • Tombol logout berfungsi untuk keluar dari halaman diagnosa penyakit dari aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	Sukses
4.	Diagnosa Penyakit	<ul style="list-style-type: none"> • Proses • Batal 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol proses berfungsi untuk memproses gejala-gejala yang telah dipilih pasien untuk mendapatkan hasil dari perhitungan metode Dempster Shafer yang menghasilkan berapa presentase pasien mengidap penyakit infeksi saluran kemih pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. • Tombol Batal berfungsi untuk membatalkan perhitungan pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	Sukses

5.2.2.1.2. Pengujian Modul Admin

Tabel 5.2 Pengujian Modul Admin

No	Yang Diuji	Tombol Pilihan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
1.	Login Admin	<ul style="list-style-type: none"> • Login 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol Login berfungsi untuk admin masuk ke halaman utama admin pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	Sukses
2.	Akun Admin	<ul style="list-style-type: none"> • Edit • Logout 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol edit berfungsi untuk merubah user admin dan password admin yang telah 	Sukses

			<p>terdaftar pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tombol logout berfungsi untuk keluar dari halaman utama admin pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	
3.	Penyakit	<ul style="list-style-type: none"> • Edit 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol edit berfungsi untuk merubah data penyakit pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	Sukses
4.	Gejala	<ul style="list-style-type: none"> • Edit 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol edit berfungsi untuk merubah data gejala penyakit pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	Sukses
5.	Solusi	<ul style="list-style-type: none"> • Tambah • Edit • Delete 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol tambah berfungsi untuk menambahkan data solusi penyakit ke aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. • Tombol edit berfungsi untuk merubah data solusi penyakit pada aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. • Tombol hapus berfungsi untuk menghapus data solusi penyakit dari aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	Sukses
3.	Pasien	<ul style="list-style-type: none"> • Delete 	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol hapus berfungsi untuk menghapus data pasien dari aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran kemih. 	Sukses

5.2.2.2. User Acceptance Test

User Acceptance Test merupakan suatu proses pengujian sistem yang diberikan kepada pengguna dengan tujuan untuk menghasilkan kesimpulan apakah sistem yang telah dikembangkan sudah dapat diterima oleh pengguna atau

belum. Apabila hasil pengujian (*testing*) sudah memenuhi kebutuhan dari pengguna maka diartikan bahwa sistem sudah selesai dikembangkan sesuai dengan pemahaman dan kebutuhan pengguna akhir (*end user*).

Pengujian menggunakan teknik *user acceptance test* dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan seputar fungsi dan kerja sistem menurut pengguna. Pada pengujian ini diambil beberapa pengguna yang bertindak sebagai responden yang selanjutnya diberikan beberapa pertanyaan dalam bentuk kuisioner. Pertanyaan pada kuisioner ini dibagi ke dalam dua jenis pertanyaan yaitu pertanyaan yang diajukan kepada masyarakat umum dan pertanyaan yang diajukan kepada dokter pakar dan ahli kesehatan.

5.2.2.2.1 Pertanyaan Kuisioner Kepada Responden Masyarakat Umum

Pertanyaan yang diberikan kepada responden masyarakat umum merupakan pertanyaan yang berhubungan dengan operasional dan fungsional sistem. Pertanyaan ini terdiri dari 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban Ya atau Tidak. Berikut ini merupakan daftar pertanyaan yang diajukan kepada responden masyarakat umum mengenai sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih:

1. Apakah anda mengetahui adanya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit infeksi saluran kemih?
2. Pernahkah anda sebelumnya mengoperasikan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit infeksi saluran kemih?
3. Apakah sistem pakar ini memiliki tampilan antar muka yang menarik dan mudah dipahami?
4. Menurut anda apakah sistem pakar ini memiliki fitur/menu yang lengkap?
5. Apakah semua menu yang ada dalam sistem pakar ini berfungsi dengan baik?
6. Menurut anda apakah sistem pakar ini membantu anda dalam mendiagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih?
7. Apakah terdapat kendala dalam pengoperasian sistem pakar ini?
8. Apakah bahasa yang digunakan dalam sistem pakar ini bahasa yang mudah anda pahami (bahasa non teknis)?

9. Apakah informasi solusi yang direkomendasikan pada sistem pakar ini membantu anda dalam menanggulangi penyakit infeksi saluran kemih?
10. Menurut anda apakah informasi yang diberikan oleh sistem pakar ini sudah mewakili kemampuan/pengetahuan seorang pakar di bidang penyakit infeksi saluran kemih?

5.2.2.2.2 Pertanyaan Kuisioner Kepada Responden Dokter Pakar dan Ahli Kesehatan

Pertanyaan yang diberikan kepada responden dokter pakar dan ahli kesehatan merupakan pertanyaan yang berhubungan dengan operasional dan fungsional sistem. Pertanyaan ini terdiri dari 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban Ya atau Tidak. Berikut ini merupakan daftar pertanyaan yang diajukan kepada responden dokter pakar dan ahli kesehatan mengenai sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih:

1. Apakah sebelumnya anda pernah mengoperasikan sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih?
2. Apakah di instansi anda bekerja sudah terdapat sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih?
3. Apakah sistem pakar ini sudah mewakili pengetahuan anda dalam melakukan diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih?
4. Apakah menu yang ada dalam sistem pakar ini sudah mencakup keseluruhan proses diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih?
5. Apakah terdapat kendala dalam pengoperasian sistem pakar ini?
6. Apakah menu yang ada dalam sistem pakar ini mudah anda pahami?
7. Apakah solusi yang direkomendasikan dalam sistem pakar ini telah sesuai dengan pengetahuan dan keilmuan penyakit infeksi saluran kemih?
8. Menurut anda apakah sistem pakar ini dapat membantu staf medis dalam melakukan diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih?
9. Apakah seluruh gejala dan penyakit yang ada dalam sistem pakar ini merupakan gejala dan penyakit yang sesuai dengan pengetahuan anda sebagai seorang pakar/ahli kesehatan?

10. Apakah hasil diagnosa pada sistem pakar ini memiliki akurasi yang sama dengan hasil diagnosa anda sebagai seorang pakar/ahli kesehatan?

Pemberian kuisioner untuk masyarakat umum diberikan kepada 10 responden untuk menjawab 10 pertanyaan yang berkaitan dengan sistem, sementara untuk dokter pakar dan ahli kesehatan diberikan kuisioner terhadap 3 orang responden yaitu 1 orang dokter pakar Urologi dan 2 orang perawat yang biasa menangani pasien dengan penyakit infeksi saluran kemih. Berdasarkan sebaran hasil kuisioner maka didapatkan jawaban seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.3 Hasil Kuisioner Untuk Responden Masyarakat Umum

Responden	Pertanyaan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
2	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
3	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
4	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
5	Y	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
6	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
7	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
8	Y	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
9	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
10	T	T	Y	Y	Y	Y	T	Y	Y	Y
Total Hasil Jawaban	Y=2 T=8	Y=0 T=10	Y=10 T=0	Y=10 T=0	Y=10 T=0	Y=10 T=0	Y=0 T=10	Y=10 T=0	Y=10 T=0	Y=10 T=0

Kesimpulan yang dapat diambil dari jawaban responden masyarakat umum pada setiap pertanyaan mengenai sistem adalah sebagai berikut:

1. Sebanyak 20% responden mengatakan mengetahui adanya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit infeksi saluran kemih, sementara 80% lainnya mengatakan tidak mengetahui.
2. Sebanyak 100% responden mengatakan belum pernah mengoperasikan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit infeksi saluran kemih, sementara 0% mengatakan pernah.
3. Sebanyak 100% responden mengatakan bahwa sistem ini memiliki tampilan antar muka yang menarik dan mudah dipahami, sementara 0% mengatakan tidak menarik dan tidak mudah dipahami.

4. Sejumlah 100% responden mengatakan bahwa sistem ini memiliki fitur/menu yang lengkap, sementara 0% lainnya mengatakan sistem ini tidak memiliki fitur/menu yang lengkap.
5. Presentase responden yang mengatakan bahwa menu yang ada dalam sistem pakar ini berfungsi dengan baik adalah sebanyak 100%, sementara 0% lainnya mengatakan tidak berfungsi dengan baik.
6. Presentase responden yang mengatakan bahwa sistem pakar ini membantu mereka dalam mendiagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih adalah sebanyak 100%, sedangkan 0% lainnya mengatakan tidak membantu dalam mendiagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih.
7. Sebanyak 0% responden mengatakan bahwa terdapat kendala dalam pengoperasian sistem pakar ini, sementara 100% lainnya mengatakan tidak terdapat kendala dalam pengoperasian sistem pakar ini.
8. Sejumlah 100% responden mengatakan bahwa bahasa yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah bahasa yang mudah dipahami (bahasa non teknis), sementara 0% mengatakan tidak menggunakan bahasa yang mudah dipahami.
9. Responden yang mengatakan bahwa informasi solusi yang direkomendasikan pada sistem pakar ini membantu mereka dalam menanggulangi penyakit infeksi saluran kemih adalah sebanyak 100%, sedangkan sebanyak 0% lainnya mengatakan tidak membantu mereka dalam menanggulangi penyakit infeksi saluran kemih.
10. Menurut 100% responden informasi yang diberikan oleh sistem pakar ini sudah mewakili kemampuan/pengetahuan seorang pakar di bidang penyakit infeksi saluran kemih, sementara 0% lainnya mengatakan tidak mewakili kemampuan/pengetahuan pakar di bidang penyakit infeksi saluran kemih.

Tabel 5.4 Hasil Kuisisioner Untuk Dokter Pakar / Ahli Kesehatan

Pakar/Ahli Kesehatan	Pertanyaan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	T	T	Y	Y	T	Y	Y	Y	Y	Y
2	T	T	Y	Y	T	Y	Y	Y	Y	Y
3	T	T	Y	Y	T	Y	Y	Y	Y	Y
Total Hasil Jawaban	Y=0 T=3	Y=0 T=3	Y=3 T=0	Y=3 T=0	Y=0 T=3	Y=3 T=0	Y=3 T=0	Y=3 T=0	Y=3 T=0	Y=3 T=0

Kesimpulan yang dapat diambil dari jawaban responden masyarakat umum pada setiap pertanyaan mengenai sistem adalah sebagai berikut:

1. Sebanyak 100% responden mengatakan bahwa mereka belum pernah mengoperasikan sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih, sedangkan 0% lainnya mengatakan sudah pernah.
2. Sebanyak 100% responden mengatakan bahwa di instansi mereka belum terdapat sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih, sedangkan sebanyak 0% mengatakan sudah terdapat.
3. Responden yang mengatakan bahwa sistem pakar ini sudah mewakili pengetahuan pakar dalam mendiagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih adalah sebanyak 100%, sementara 0% lainnya mengatakan belum mewakili pengetahuan pakar dalam mendiagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih.
4. Responden yang mengatakan bahwa menu yang ada dalam sistem pakar ini belum mencakup keseluruhan proses diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih adalah sebanyak 0%, sedangkan sebanyak 100% lainnya mengatakan bahwa menu yang ada dalam sistem pakar ini sudah mencakup.
5. Sejumlah 100% responden mengatakan tidak ada kendala dalam pengoperasian sistem pakar ini, sedangkan sebanyak 0% lainnya mengatakan ada kendala.
6. Sebanyak 100% responden mengatakan bahwa menu yang ada dalam sistem pakar ini mudah mereka apahami, sementara 0% lainnya mengatakan tidak mudah dipahami.
7. Responden yang mengatakan bahwa solusi yang direkomendasikan dalam sistem pakar ini telah sesuai dengan pengetahuan dan keilmuan penyakit infeksi saluran kemih adalah sebanyak 100%, sementara 0% lainnya mengatakan belum sesuai.
8. Menurut 100% responden mengatakan bahwa sistem pakar ini dapat membantu staf medis dalam melakukan diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih, sementara 0% lainnya mengatakan tidak dapat membantu staf medis.

9. Sebanyak 0% responden mengatakan bahwa seluruh gejala dan penyakit yang ada dalam sistem pakar ini merupakan gejala dan penyakit yang tidak sesuai dengan pengetahuan mereka sebagai seorang pakar/ahli kesehatan, sementara 100% lainnya mengatakan sudah sesuai.
10. Sebanyak 100% responden mengatakan bahwa hasil diagnosa pada sistem pakar ini memiliki akurasi yang sama dengan hasil diagnosa mereka sebagai seorang pakar/ahli kesehatan, sementara 0% lainnya mengatakan memiliki akurasi yang tidak sama.

5.2.2.3. Perbandingan Akurasi Sistem Dengan Dokter Pakar Urologi

Perbandingan akurasi sistem dengan dokter pakar Urologi dilakukan untuk menguji berapa persen akurasi antara hasil diagnosa dokter pakar Urologi dengan hasil diagnosa yang ada pada sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih. Perbandingan akurasi diagnosa sistem dengan diagnosa dokter pakar Urologi menggunakan data pasien dari dokter pakar Urologi yaitu dr. Afdal, Sp.U yaitu sebanyak 5 orang pasien yang telah terdiagnosa memiliki penyakit infeksi saluran kemih.

Hasil diagnosa terhadap kelima pasien yang telah didiagnosa oleh dr. Afdal, Sp. U selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil diagnosa sistem dengan memasukkan gejala yang sama ke dalam sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih. Tahap selanjutnya adalah membandingkan kedua hasil diagnosa tersebut untuk menguji akurasi antara kedua diagnosa dokter Urologi dan sistem pakar.

Tabel 5.5 Perbandingan Akurasi Sistem Dengan Dokter Pakar Urologi

No	Pasien	Gejala	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil Diagnosa Sistem
1	A	<ul style="list-style-type: none"> • Demam • Nyeri pada punggung bagian bawah • Sering buang air kecil • Adanya desakan untuk buang air kecil 	Prostatitis	Prostatitis (99.392%)

		<ul style="list-style-type: none"> • Buang air kecil pada malam hari • Ujung testis berwarna merah • Ujung testi membengkak • Nyeri di selangkangan • Mengalami impotensi 		
2	B	<ul style="list-style-type: none"> • Keluar nanah pada saluran kencing • Sakit yang luar biasa saat buang air kecil • Saluran kencing terasa panas seperti terbakar 	Uretritis	Uretritis (90%)
3	C	<ul style="list-style-type: none"> • Demam • Menggigil • Sering buang air kecil • Adanya desakan untuk buang air kecil • Buang air kecil pada malam hari 	Prostatitis	Prostatitis (70.4%)
4	D	<ul style="list-style-type: none"> • Air kencing mengandung darah • Sering buang air kecil • Adanya desakan untuk buang air kecil • Ujung testis berwarna merah • Ujung testi membengkak 	Prostatitis	Prostatitis (88.32%)
5	E	<ul style="list-style-type: none"> • testis berwarna merah • testis membengkak • Nyeri pada testis atau epididimis • Testis menjadi hangat dan atau merah • Testi jika disentuh terasa sangat nyeri 	Epididimitis	Epididimitis (98.2%)

Berdasarkan kepada hasil pengujian terhadap diagnosa penyakit menurut dr. Afdal, Sp. U dengan hasil diagnosa menurut sistem menunjukkan hasil diagnosa penyakit yang sama yaitu dari 5 orang pasien yang diuji menunjukkan hasil bahwa 3 orang pasien terdiagnosa menderita penyakit prostatitis, 1 orang pasien menderita penyakit uretritis dan 1 orang pasien lainnya menderita penyakit

epididimitis. Hasil ini menunjukkan hasil yang sama dengan diagnosa sistem. Dengan demikian dikatakan bahwa diagnosa dokter pakar dengan diagnosa sistem memiliki akurasi yang sama dengan presentase keakuratan sebanyak 100%.

5.3. Kesimpulan Pengujian

Pengujian sistem telah dilakukan kepada 5 orang sampel pasien dari dokter pakar Urologi didapatkan hasil pengujian yaitu sampel pertama yang memiliki 9 gejala penyakit didiagnosa menderita penyakit Prostatitis dengan presentase 99.392%, sampel kedua yang memiliki 3 gejala penyakit memiliki diagnosa menderita penyakit Uretritis dengan presentase 90%. Pada sampel ketiga yang memiliki 5 gejala penyakit terdiagnosa oleh sistem menderita penyakit Prostatitis dengan presentase 70.4%, sedangkan pada sampel keempat yang memiliki 5 gejala penyakit menghasilkan diagnosa yaitu menderita penyakit Prostatitis dengan presentase sebanyak 88.32%. Sampel kelima yang memiliki 5 gejala menghasilkan diagnosa sistem yaitu menderita penyakit Epididimitis dengan jumlah presentasi 98.2%.

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan tiga jenis teknik pengujian yaitu pengujian dengan teknik *black box*, pengujian *user acceptance test* serta perbandingan akurasi sistem dengan dokter pakar Urologi maka didapatkan kesimpulan yaitu sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih yang dibuat dengan menggunakan metode Dempster-Shafer telah sesuai dengan yang diharapkan. Sistem pakar ini telah dapat memberikan diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih sesuai dengan pengetahuan/kepakaran dokter pakar Urologi.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil bahwa sistem ini telah siap digunakan dan telah diuji akurasinya sehingga mampu memberikan diagnosa awal yang tepat untuk penyakit infeksi saluran kemih. Selain itu, pada sistem pakar ini diberikan solusi dalam bentuk penyebab, pencegahan dan pengobatan yang sesuai dengan pengetahuan dokter pakar sebagai solusi bagi pasien dalam menanggulangi penyakit infeksi saluran kemih.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan tahapan analisa, tahapan implementasi serta tahapan pengujian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih ini sudah sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat memberikan diagnosa awal terhadap penyakit infeksi saluran kemih dengan mengadopsi kemampuan pakar Urologi menggunakan metode Dempster-Shafer serta dengan menggunakan metode penelusuran *forward chaining*.
2. Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih dapat memberikan diagnosa awal terhadap 7 jenis penyakit serta sebanyak 37 jenis gejala penyakit infeksi saluran kemih yang merupakan data awal dari pengetahuan dan keilmuan pakar Urologi.
3. Metode Dempster-Shafer merupakan metode yang tepat digunakan dalam sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih. Hal ini ditandai dengan hasil diagnosa sistem dan diagnosa dokter memiliki akurasi yang sama sehingga metode Dempster-Shafer merupakan metode terpercaya dalam mengakomodasi perhitungan sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih.
4. Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih sudah dapat digunakan dan diaplikasikan untuk melakukan diagnosa awal penyakit infeksi saluran kemih.

6.2. Saran

Saran yang dapat dikemukakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam perancangan sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih untuk penelitian ke depannya disarankan untuk melakukan perancangan sistem pakar menggunakan metode Dempster-Shafer dengan metode penelusuran menggunakan metode *forward* dan *backward chaining*.
2. Sistem pakar penyakit infeksi saluran kemih yang dibuat pada tugas akhir ini merupakan sistem pakar yang bersifat statis dengan arti bahwa penyakit yang didefinisikan sebagai penyakit infeksi saluran kemih adalah sebanyak 7 jenis penyakit dan 37 gejala. Untuk penelitian ke depannya disarankan untuk membuat perancangan sistem pakar yang dinamis sehingga ketika terjadi penambahan/ditemukannya jenis penyakit/gejala baru pada penyakit infeksi saluran kemih, maka jenis penyakit /gejala baru tersebut dapat ditambahkan dalam perhitungan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

AP Dempster, JS Hwang, *Bayesian implementation of a complex hierarchical model*, Lecture Notes-Monograph Series, 1994

Durkin, Jhon, *Expert Systems: Design and Development*, Macmillan Publishing Company, 1994

Gardjito, Widjoseno, *Jumlah Ideal Ahli Urologi*, Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, 2008

Hernyka, Satyareni Diema, Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Tropis Dengan Menggunakan Forward dan Backward Chaining, Jurnal Teknologi Vol 1, 2011

Kusrini, *Sistem Pakar : Teori dan Aplikasi*, Andi Offset, 2006

Kusumadewi, S, *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003

Maseleno, Andino, *Skin Diseases Expert System Using Dempster-Shafer Theory*, Modern Education and Computer Science Press, 2012

Nugroho, Eriawan Agung, Seminar kesehatan “Penanganan Batu Saluran Kencing secara Rasional”, 2010

Purnomo, B. *Dasar-dasar urologi Edisi Kedua*, Jakarta: CV Sagung Seto. 2003.

Sulistyohati, Aprilia, Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ginjal dengan metode dempster-shafer, Seminar nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), 2008

Turban, Efraim. *Decision support and expert systems Management support systems* (fourth edition). Prentice-Hall International, Inc. 1995.